

# MOBILIDADE URBANA ATIVA (TRANSPORTE URBANO NÃO MOTORIZADO) FUNDAMENTOS PRÁTICOS

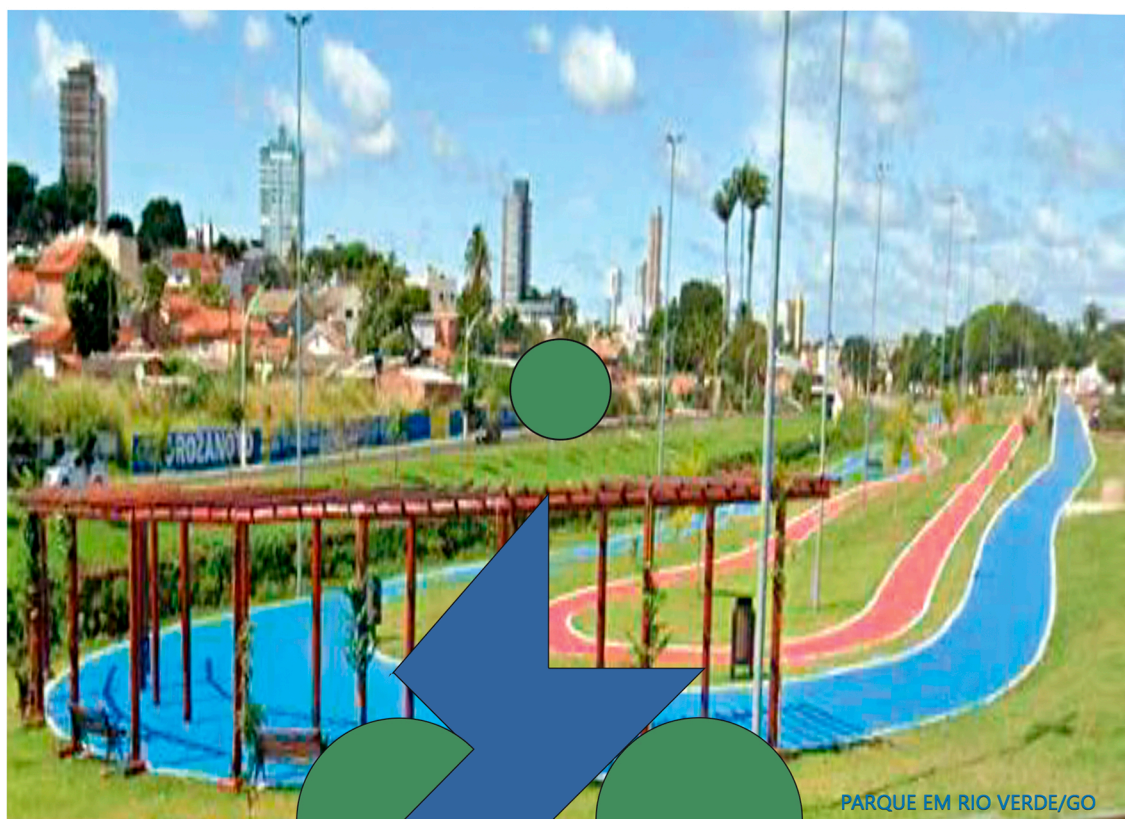
ANTONIO C. P. "COCA" FERRAZ (COORDENADOR)

ANTONIO NÉLSON RODRIGUES DA SILVA

KAMILA COSTA FREITAS

FÁBIO BORGES BARRETO (*IN MEMORIAM*)

MAGALY N. P. VASCONCELOS ROMÃO



PARQUE EM RIO VERDE/GO

**NEC**  
**NÚCLEO DE ESTUDOS DAS CIDADES**

*RiMa*

# **MOBILIDADE URBANA ATIVA (TRANSPORTE URBANO NÃO MOTORIZADO)**

## **FUNDAMENTOS PRÁTICOS**

*RiMa*

2025



# MOBILIDADE URBANA ATIVA (TRANSPORTE URBANO NÃO MOTORIZADO)

## FUNDAMENTOS PRÁTICOS

### Autores

Antonio Clóvis Pinto “Coca” Ferraz  
(Coordenador)  
USP – São Carlos (SP)

Antônio Nélon Rodrigues da Silva  
USP – São Carlos (SP)

Kamila Costa Freitas  
Arquiteta e Urbanista – Cristalina (GO)

Fábio Borges Barreto (*in memoriam*)  
Secretário de Obras – Cristalina (GO)

Magaly Natália Pazzian Vasconcellos Romão  
FATEC – Jaú (SP)



Copyright © 2025 dos autores

Direitos reservados desta edição:  
RiMa Editorial

Capa: Francisco José "Chico" Santoro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Mobilidade urbana ativa (transporte urbano não motorizado): fundamentos práticos / Antonio Clóvis Pinto Ferraz... [et al.] – São Carlos, SP : RiMa Editorial, 2025. 128 p.

ISBN: 978-65-83933-17-1

1. Veículos – veículos não motorizados. 2. Bicicletas. 3. Mobilidade urbana ativa. I. Ferraz, Antonio Clóvis Pinto Ferraz. II. Silva, Antônio Néelson Rodrigues da. III. Freitas, Kamila Costa. IV. Barreto, Fábio Borges. V. Romão, Magaly Natália Pazzian Vasconcellos.

CDD 388.34

Elaborado por Natalia Gallo Cerraó – CRB 8/10169

**Índice para catálogo sistemático:**  
Veículos – veículos não motorizados 388.34

COMISSÃO EDITORIAL  
Dirlene Ribeiro Martins  
Paulo de Tarso Martins  
Carlos Eduardo M. Bicudo (Instituto de Botânica - SP)  
Evaldo L. G. Espíndola (USP - SP)  
João Batista Martins (UEL - PR)  
Norma Valencio (UFSCar - SP)  
Pedro Roberto Jacobi (USP - SP)

*RiMa*

Rua Virgílio Pozzi, 81 – Jardim Santa Paula  
CEP 13564-040 – São Carlos-SP  
Fone: (16) 988064652

*Este livro é dedicado a Rio Verde (GO), em reconhecimento à excelência do trabalho desenvolvido no campo da mobilidade urbana, ação que levou o município a conquistar o 1º lugar no Concurso de Inovação do Setor Público do Estado de Goiás em 2025 (concedido ao sistema de transporte coletivo).*

**RioVerdeGo**  
CIDADE CONECTADA COM O FUTURO



*A publicação deste livro contou com o apoio do Grupo CSC de Transporte e Logística.*





# APRESENTAÇÃO

A mobilidade ativa diz respeito ao transporte não motorizado, no qual a locomoção depende exclusivamente da força física do ser humano. Os principais modos de mobilidade urbana ativa são: caminhar (andar a pé), andar de bicicleta e utilizar patinetes não motorizados, patins ou skates.

O transporte urbano não motorizado está associado a muitos aspectos positivos, tais como: promoção da saúde (física e mental) decorrente da prática de exercício físico; redução da poluição atmosférica e conseqüente melhoria da qualidade do ar; criação de ambientes urbanos mais humanos, seguros, acessíveis e sustentáveis; diminuição dos congestionamentos veiculares; além da viabilização de viagens com custo zero ou quase zero.

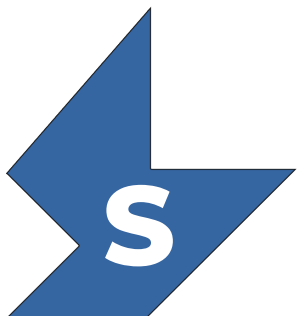
A mobilidade urbana ativa requer infraestrutura adequada: calçadas (passeios) regulares e com largura suficiente, rampas de acessibilidade, piso tátil, ciclovias, ciclofaixas, etc. Em alguns contextos pode incluir também a disponibilização de bicicletas públicas para uso compartilhado.

Neste livro são apresentados os fundamentos de cunho prático associados aos principais modos de transporte urbano ativo: bicicleta (Parte 1) e a pé (Parte 2). Os demais modos, como patinetes não motorizados, patins e skates, têm baixa utilização.

Inicialmente abordam-se os principais aspectos referentes à mobilidade urbana e à mobilidade urbana ativa.

A Parte 1, relativa ao modo cicloviário, contempla os seguintes tópicos: fundamentos sobre o modo bicicleta, sinalização das vias destinadas a ciclistas, rede cicloviária urbana, estacionamento para bicicletas e educação e fiscalização voltadas aos ciclistas.

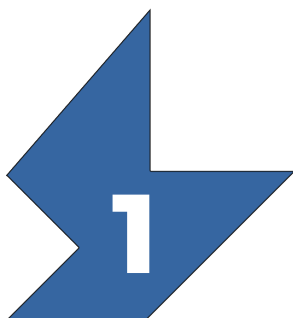
A Parte 2 trata o modo a pé e aborda os seguintes temas: fundamentos sobre o deslocamento a pé, panorama fotográfico da acessibilidade, ações para a melhoria da acessibilidade e padrões técnicos voltados à acessibilidade viária.



# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	9
1 – MOBILIDADE URBANA E MOBILIDADE ATIVA .....	13
PARTE 1 – MODO BICICLETA	
2 – FUNDAMENTOS SOBRE O MODO BICICLETA .....	31
3 – SINALIZAÇÃO DAS VIAS PARA BICICLETAS .....	43
4 – REDE CICLOVIÁRIA URBANA.....	57
5 – ESTACIONAMENTO PARA BICICLETAS .....	67
6 – EDUCAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS CICLISTAS .....	79
PARTE 2 – MODO A PÉ	
7 – FUNDAMENTOS SOBRE ACESSIBILIDADE VIÁRIA .....	83
8 – PANORAMA FOTOGRÁFICO SOBRE ACESSIBILIDADE VIÁRIA ...	89
9 – AÇÕES PARA A MELHORIA DA ACESSIBILIDADE VIÁRIA .....	117
10 – PADRÕES PARA A ACESSIBILIDADE VIÁRIA .....	121
BIBLIOGRAFIA.....	127





# MOBILIDADE URBANA E MOBILIDADE ATIVA

## 1.1 IMPORTÂNCIA DA MOBILIDADE URBANA

A facilidade de deslocamento de pessoas, que depende das características do sistema de transporte de passageiros, é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento econômico e social.

Também associado ao nível de desenvolvimento econômico e social está a facilidade de deslocamento de produtos, o que depende das características do sistema de transporte de carga.

Essas afirmações se aplicam a todos os contextos geográficos, ou seja, em nível de país, estados, regiões, municípios ou zonas urbanas.

As atividades comerciais, industriais, educacionais, recreativas, entre outras, essenciais à vida nas cidades modernas, somente são possíveis com o deslocamento de pessoas e mercadorias. Assim, o transporte urbano é tão importante para a qualidade de vida da população quanto os serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica e comunicação.

A mobilidade é, sem dúvida, o elemento balizador do desenvolvimento urbano. Proporcionar uma mobilidade adequada para todas as classes sociais constitui ação essencial no processo de desenvolvimento econômico e social das cidades.

O equacionamento do transporte urbano é uma preocupação presente em todos os países, tendo em vista que a maioria da população mundial vive em áreas urbanas. No Brasil, cerca de 180 milhões de pessoas moram nas cidades – aproximadamente 85% do total de 215 milhões de habitantes no ano de 2025. Em escala global, cerca de 60% das pessoas residem nas cidades; em 2050, estima-se que essa cifra atingirá 70%.

Os custos do transporte urbano englobam investimento, manutenção e operação do sistema viário: vias, passeios, ciclovias e ciclofaixas, obras de arte (viadutos, pontes, túneis, trevos, rotatórias, etc.), dispositivos de controle do tráfego, sinalização, estacionamentos, além dos sistemas de transporte público coletivo. O custo da mobilidade (transporte) nas grandes cidades constitui parcela expressiva da matriz de custos urbanos.

### 1.2 FUNDAMENTOS SOBRE MOBILIDADE URBANA

#### Conceitos básicos

Transporte é a denominação dada ao deslocamento de pessoas e de produtos. O deslocamento de pessoas é referido como transporte de passageiros e o de produtos, como transporte de carga.

O termo *transporte urbano* é empregado para designar os deslocamentos de pessoas e produtos realizados no interior das cidades.

A expressão *mobilidade urbana* diz respeito à capacidade de as pessoas se deslocarem pelo espaço urbano. Está relacionada à facilidade de acesso às diversas partes da cidade, realizadas com interesse social e/ou econômico e associadas às atividades de trabalho, estudo, lazer, compras, serviços, etc.

## Motivos de viagem

Os motivos que levam as pessoas a viajar são diversos: trabalho, estudo, compras, lazer (recreação) e outras necessidades específicas, como ir ao banco, prefeitura, correio, hospital, médico, dentista, residência de outra pessoa, etc.

O movimento de carga no interior das cidades ocorre pelas seguintes principais razões: coleta de lixo, chegada de insumos às indústrias e obras, saída de produtos das indústrias, chegada e saída de mercadorias dos estabelecimentos comerciais, movimentação de terra e de entulhos, transporte de mudanças, etc.

## Modos de transporte

A palavra *modo* é empregada para caracterizar a maneira como o transporte é realizado.

Há vários modos de transporte de passageiros nas cidades: a pé, de bicicleta, montado em animal, em veículo rebocado por animal, com motocicleta ou veículo assemelhado, de carro, com perua, de ônibus, por intermédio de trem, bonde, embarcação, helicóptero, etc. Os meios mais comuns são: a pé, bicicleta, motocicleta, carro, perua (van), ônibus, bonde (em algumas poucas cidades), veículos leves sobre trilhos, metrô e trem urbano (os dois últimos nas grandes cidades).

O transporte urbano de carga é, em geral, realizado por caminhões (de diversos tamanhos e formas), camionetas, caminhonetes e peruas (vans). Também são utilizados o automóvel (para carga de baixo peso e pequeno volume, como, por exemplo, alimentos), carreta rebocada por trator, carroça puxada por animal, carriola empurrada por pessoa (em pequenas distâncias), etc.

O planejamento adequado do sistema de transporte urbano é fundamental para a qualidade de vida, o desenvolvimento sustentável e a funcionalidade das cidades.

### Classificações dos modos de transporte

No que diz respeito à origem do esforço utilizado no deslocamento, os modos de transporte podem ser classificados como motorizados e não motorizados.

Não motorizados são todos os modos em que o esforço para movimentação é realizado pelo homem ou por animal. O termo *mobilidade ativa* é empregado quando a força física é exercida pelo ser humano.

Motorizados são os modos que utilizam no deslocamento outra fonte de energia que não a tração animal ou humana, a qual é normalmente transformada em energia mecânica por um motor. As principais fontes de energia usadas na locomoção de veículos de transporte são: derivados de petróleo (gasolina e óleo diesel), álcool, gás natural, eletricidade, etc.

No tocante à propriedade do veículo, liberdade de uso e capacidade, os modos de transporte podem ser classificados nos seguintes grupos: privado ou individual; público, coletivo ou de massa; e semipúblico.

Privado ou individual são os modos em que o veículo utilizado no transporte pertence (mesmo que temporariamente, pois pode estar emprestado ou a serviço) à pessoa que o está dirigindo. Há completa liberdade para escolher o caminho a seguir e o horário de início da viagem, ou seja, existe total flexibilidade no tempo e no espaço para efetuar o transporte. O número de passageiros é pequeno e o deslocamento é de porta a porta. Exemplos típicos de modos de transporte privado: a pé, de bicicleta, motocicleta, carro, etc.

Público, coletivo ou de massa são os modos utilizados por muitas pessoas simultaneamente (por isso, o custo unitário é baixo), sendo que o veículo pertence a uma empresa ou a outra pessoa. Não existe flexibilidade de uso, pois os itinerários e os horários são fixos, e as viagens não são de porta a porta, havendo necessidade de completá-las com percursos a pé ou utilizando outros modos.

Os modos mais comuns de transporte público urbano são: ônibus, metrô, VLT (pré-metrô), bonde e trem urbano.

Semipúblico são os modos que apresentam características intermediárias entre os modos privado e público. Exemplos: táxi, transporte por aplicativo, lotação (peruas ou micro-ônibus realizando transporte de pessoas com diferentes níveis de desregulamentação), ônibus fretado, etc.

### Modos de transporte x tamanho da cidade

O tamanho da cidade determina, em grande parte, o modo de locomoção dos seus habitantes.

Nas cidades muito pequenas, a locomoção é feita quase exclusivamente a pé e de bicicleta. À medida que a cidade cresce, aumenta a utilização de veículos particulares (carro, motocicleta, etc.), táxis e transporte por aplicativo.

Nas cidades de porte médio, já se observam ruas mais largas e transporte coletivo por ônibus. Com o aumento do porte da cidade, surgem as vias expressas, sobretudo nos fundos de vale (marginais aos rios), e, muitas vezes, a priorização do transporte coletivo, com o emprego de faixas exclusivas para os ônibus e bondes. Com mais um salto de crescimento, aparece o transporte coletivo tipo VLT (pré-metrô), além de muitos viadutos e vias expressas (no nível do solo ou elevados).

Nas grandes metrópoles é comum grande parte do transporte coletivo ser realizada por metrô, VLT (pré-metrô) e ônibus articulados ou biarticulados em faixas segregadas, além de contar com extensa rede de vias expressas e elevado número de viadutos.

### Planejamento e gestão da mobilidade urbana

O planejamento, a gestão e a operação do transporte urbano têm o propósito de dotar a cidade de um sistema de mobilidade que reúna os seguintes principais atributos:

- Socialmente justa: especial atenção deve ser dada ao transporte público coletivo, à bicicleta e ao pedestre;
- Ambientalmente sustentável: especial atenção deve ser dada ao transporte público coletivo, à bicicleta e ao pedestre;
- Democrática: deve estar disponível para pessoas de todas as idades (crianças, jovens, adultos e idosos), de todas as classes sociais e para pessoas portadoras de deficiência;
- Segura, rápida e cômoda: deve oferecer o máximo de segurança, rapidez e comodidade nos deslocamentos por todos os modos.

O planejamento e a gestão da mobilidade urbana são de responsabilidade dos governos municipais, pois influenciam diretamente a qualidade de vida, a justiça social, a ocupação e o uso do solo, as atividades comerciais e a eficiência econômica das cidades, devendo, portanto, ser tratados em conjunto com o planejamento urbano em seu aspecto mais geral.

A falta de planejamento e gestão compromete a eficiência e a qualidade da mobilidade, prejudicando, assim, a qualidade de vida da comunidade.

As atividades de planejamento e gestão da mobilidade urbana são vitais para garantir qualidade e eficiência nos deslocamentos urbanos, bem como para reduzir impactos negativos sobre o meio ambiente (poluição) e sobre o trânsito (congestionamentos e acidentes), além de favorecer a ocupação e o uso racional do solo.

A qualidade e a eficiência da mobilidade nas cidades devem ser contempladas a partir de uma visão ampla do sistema de transporte e do ambiente urbano.

É necessário considerar a eficiência de todas as ações envolvidas na realização do serviço, bem como o impacto do sistema de transporte na eficiência global da cidade.

Do ponto de vista da qualidade, é importante considerar a satisfação de todos os atores direta ou indiretamente envolvidos com

o transporte: usuários, comunidade, governo, trabalhadores do setor e empresários do ramo. Isso envolve a educação e a capacitação de todos esses atores, pois é fundamental que cada grupo realize adequadamente as ações que lhe competem.

### 1.3 MOBILIDADE URBANA ATIVA

---

A mobilidade ativa diz respeito ao transporte não motorizado, no qual a locomoção utiliza somente a força física do ser humano. Os principais modos de transporte ativo são: caminhar (andar a pé), andar de bicicleta ou utilizar patinete, patins ou skate.

O transporte não motorizado está associado a muitos aspectos positivos: promoção da saúde física e mental, decorrente do exercício; redução da poluição atmosférica, com a melhoria da qualidade do ar; criação de ambientes urbanos com características mais humanas (seguros, acessíveis e sustentáveis); diminuição do congestionamento veicular; além da realização de viagens com custo zero ou quase zero.

A mobilidade ativa requer infraestrutura adequada: calçadas (passeios) regulares e com largura suficiente, rebaixamento das guias nas esquinas, ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas, bem como, quando pertinente, a disponibilização de equipamentos para uso público, sobretudo bicicletas.

#### Deslocamento a pé

O deslocamento a pé é um dos mais importantes modos de transporte urbano. É o mais utilizado para percorrer pequenas distâncias, incluindo a complementação das viagens realizadas por outros modos de transporte. Entretanto, não apenas viagens curtas são feitas a pé; nas cidades dos países em desenvolvimento, é grande o número de pessoas que caminha distâncias consideráveis por não ter condições econômicas de pagar por outro meio de transporte.

Grande atenção tem sido dada ao transporte a pé na maioria dos países, com a implantação de vias exclusivas para pedestres (calçadões) na região comercial central das cidades, passagens elevadas (passarelas) ou subterrâneas (túneis) para a travessia de vias com grande movimento, além de semáforos para pedestres e faixas de pedestres.

Em especial, no mundo atual tem-se dado especial atenção à questão da acessibilidade para pessoas com deficiência (cadeirantes, pessoas com limitação da visão, pessoas com mobilidade reduzida, etc.).

Em algumas cidades de países desenvolvidos, nas quais as temperaturas são muito baixas, foram construídas redes de transporte destinadas a pedestres na área central, constituídas de vias subterrâneas com acesso a espaços comerciais e de prestação de serviços, vias públicas no interior dos edifícios também conectadas a áreas de negócios e passagens elevadas protegidas sobre as ruas, ligando edifícios. Essas vias para pedestres são, em geral, interligadas com grandes estacionamentos de automóveis e estações ou terminais de transporte público. Em locais onde o movimento de pessoas é muito intenso, o fluxo é separado por sentido para melhorar a fluidez e a comodidade (conforto) dos pedestres.

A Figura 1.1 mostra um semáforo de pedestre e a faixa de segurança em um cruzamento em Berna, Suíça; a Figura 1.2 apresenta uma via exclusiva para pedestres (calçadão) em Colônia, Alemanha; a Figura 1.3 mostra uma via subterrânea para pedestres em Rochester, Estados Unidos; a Figura 1.4 apresenta uma travessia aérea protegida entre prédios em Minneapolis, Estados Unidos, e a Figura 1.5 exhibe o mapa da rede de vias subterrâneas e aéreas para pedestres na região central de Rochester, Estados Unidos.



**Figura 1.1** Semáforo para pedestres e faixa de segurança em Berna, Suíça.  
*Fonte:* Foto dos autores.



**Figura 1.2** Via exclusiva (calçada) para pedestres em Colônia, Alemanha.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 1.3 Via subterrânea para pedestres em Rochester, Estados Unidos.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 1.4 Travessia aérea protegida em Minneapolis, Estados Unidos.  
*Fonte:* Foto dos autores.

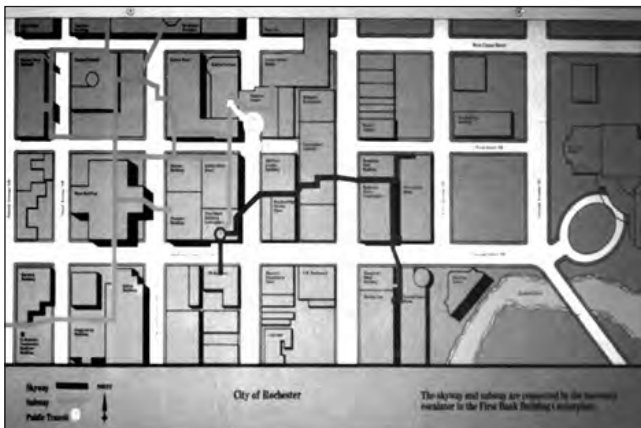


Figura 1.5 Mapa da rede de vias para pedestres em Rochester, Estados Unidos.  
*Fonte:* Foto dos autores.

## Deslocamento por bicicleta

A bicicleta é bastante utilizada em viagens urbanas no mundo todo. Em razão do baixo preço de aquisição e do custo de operação praticamente nulo, constitui uma das principais alternativas de transporte urbano nos países pobres. Também em algumas nações desenvolvidas do norte da Europa (Holanda, Suécia, Finlândia, Noruega, etc.), a bicicleta é muito utilizada por razões culturais e ambientais.

Em muitos países, o uso da bicicleta tem sido incentivado como alternativa para a redução da poluição atmosférica, a melhoria do trânsito, a economia de combustível e a redução da necessidade de espaço para estacionamento. Os movimentos ecológicos defendem o uso do modo bicicleta por ser não poluente e por não consumir energia não renovável. O clima ameno e a topografia plana favorecem o transporte por bicicleta.

Há diversas formas de incentivo ao transporte por bicicleta: pintura de faixas exclusivas nas ruas (ciclofaixas), implantação de vias exclusivas (ciclovias), criação de estacionamentos cobertos e equipados com dispositivos para prender as bicicletas, facilidade no aluguel de bicicletas que ficam disponíveis em locais estratégicos e podem ser devolvidas em outros pontos (em muitas cidades grandes, o uso é gratuito), fabricação de bicicletas com tração elétrica utilizando baterias, venda com financiamento a longo prazo (importante sobretudo nos países pobres) e possibilidade de levar a bicicleta em carros de metrô (como em Stuttgart, Alemanha), em ônibus, etc.

Nas Figuras de 1.6 a 1.12 são mostradas fotos associadas ao uso da bicicleta no transporte urbano.



Figura 1.6 Ciclistas em faixa exclusiva em Paris, França. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 1.7 Estacionamento para bicicletas em Amsterdã, Holanda. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 1.8 Estacionamento para bicicletas públicas de uso gratuito em Amsterdã, Holanda. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 1.9 Estacionamento de bicicletas de aluguel em Lisboa, Portugal.  
*Fonte: Foto dos autores.*



Figura 1.10 Faixa exclusiva para bicicletas em Londres, Inglaterra.  
*Fonte: Foto dos autores.*



Figura 1.11 Estacionamento coberto para bicicletas na cidade da Guatemala, Guatemala. *Fonte: Foto dos autores.*



Figura 1.12 Canaleta para conduzir a bicicleta em escada na cidade de Viena, Áustria. Fonte: Foto dos autores.

Um país que, devido às limitações econômicas, tem incentivado bastante o uso da bicicleta é Cuba. O preço das bicicletas é subsidiado e a compra pode ser financiada a longo prazo.

Uma forma diferenciada de uso da bicicleta ocorre na cidade de Havana. Como é proibido o trânsito de bicicletas no túnel construído para a travessia da baía da cidade, devido à contaminação atmosférica e à falta de espaço, as bicicletas são transportadas através do túnel por ônibus especiais, sem bancos, chamados de “ciclobus”. A Figura 1.13 mostra a rampa utilizada para o embarque e desembarque das bicicletas nos “ciclobuses”.



Figura 1.13 Embarque de bicicletas em um “ciclobus” em Havana, Cuba. Fonte: Foto dos autores.

Um veículo que constitui extensão da bicicleta comum é o triciclo (bicicleta de três rodas). Em alguns países, esse tipo de veículo é bastante utilizado no transporte urbano. A Figura 1.14 mostra triciclos transitando na cidade de Havana, Cuba.



Figura 1.14 Triciclos circulando em Havana, Cuba. Fonte: Foto dos autores.

### Patinete elétrico

O patinete elétrico vem sendo utilizado para a locomoção em algumas grandes cidades do mundo, sobretudo na região central. Em muitas delas, há estacionamentos de patinetes de aluguel distribuídos pela cidade, e os usuários podem utilizá-los mediante pagamento (realizado de diversas maneiras), com valor variável em função do tempo de utilização. A devolução pode ser feita em qualquer outro estacionamento da empresa responsável pelo aluguel.

A movimentação pode ocorrer nos passeios, desde que com velocidade reduzida.

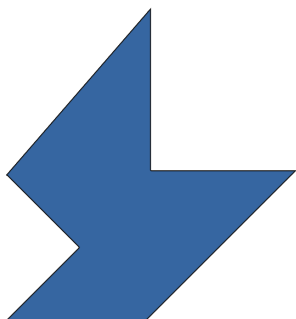
Nas Figuras 1.15 e 1.16 são mostradas fotos relacionadas ao transporte com patinetes.



Figura 1.15 Estacionamento para patinetes em Lisboa, Portugal.  
*Fonte: Foto dos autores.*

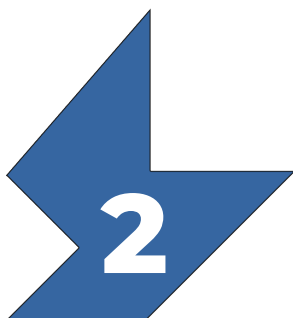


Figura 1.16 Patinetes sendo utilizados na cidade do Porto, Portugal.  
*Fonte: Foto dos autores.*



**PARTE 1**  
**MODO**  
**BICICLETA**





---

# FUNDAMENTOS SOBRE O MODO BICICLETA

## 2.1 FORMAS DE USO DA BICICLETA

---

A bicicleta é utilizada, de maneira geral, de três modos distintos:

- Em viagens por motivo de trabalho, estudo, compras, etc., realizadas em vias urbanas, rodovias (pelo acostamento) e estradas de terra, junto com o trânsito de veículos motorizados, ou em pistas especiais implantadas para o tráfego exclusivo de bicicletas, denominadas de ciclovias. Para facilitar a utilização e proporcionar mais segurança, usa-se faixas especiais demarcadas nas vias (ciclofaixas) ou vias com sinalização diferenciada (ciclorrotas).
- Em deslocamentos como forma de lazer; também realizados nessas mesmas vias ou em espaços específicos, como parques e trilhas em terra.
- Em atividades esportivas, nas suas várias modalidades (ciclismo de pista, ciclismo de estrada, mountain bike, bicicross, etc.), realizadas em vias pavimentadas comuns (fechadas total ou parcialmente durante o evento), vias específicas em terra ou velódromos (estádios formados por pistas reserva-

das a competições ciclísticas e dotadas de arquibancadas, vestiários, etc.).

### 2.2 VIAS PARA O TRÂNSITO DE BICICLETAS

A denominação ciclovias é dada às pistas destinadas ao trânsito de bicicletas totalmente separadas fisicamente das vias urbanas comuns e das rodovias, por meio de canteiros com vegetação (comumente grama), calçadas para pedestres, gradis, estruturas de contenção (metálicas ou de concreto), etc. O mais comum é que sejam implantadas do lado direito das vias ou no canteiro central; em alguns casos, podem estar localizadas em espaços isolados, como parques públicos, áreas não edificáveis ou faixas de domínio de rodovias. Em geral, as ciclovias são bidirecionais: comportam os dois sentidos de tráfego separados por linha divisória de cor amarela.

Na Figura 2.1 é mostrada a fotografia de uma ciclovias bidirecional típica implantada no canteiro central de uma via.



Figura 2.1 Ciclovias bidirecional no canteiro central de uma via. *Fonte:* Internet.

A denominação ciclofaixa é dada às pistas destinadas ao trânsito de bicicletas implantadas na lateral de vias urbanas (junto à calçada ou ao canteiro central), usualmente separadas da pista de rolamento por meio de pintura de linha divisória e colocação de

tachões. No caso das ciclofaixas, são mais comuns as pistas unidirecionais, no mesmo sentido da pista contígua destinada ao tráfego de veículos motorizados. O uso de ciclofaixas bidirecionais é menos frequente, por serem menos seguras e o acesso ser mais complicado.

Na Figura 2.2 é mostrada ciclofaixa bidirecional e na Figura 2.3, ciclofaixa unidirecional.



Figura 2.2 Ciclofaixa bidirecional. Fonte: Internet.



Figura 2.3 Ciclofaixa unidirecional. Fonte: Internet.

Outros casos de espaços destinados ao uso de bicicletas são: ciclofaixas em calçadas (passeios) separadas do tráfego de pedestres por linha divisória (Figura 2.4), guia ou canteiro com vegetação; e também espaço compartilhado nas calçadas para o trânsito de bicicletas e pedestres (Figura 2.5). Neste último caso, é fundamental

o emprego de sinalização "chamativa", para evitar atropelamentos de pedestres por bicicletas.



Figura 2.4 Calçada para uso de pedestres e bicicletas, separada por linha de demarcação. *Fonte: Internet.*



Figura 2.5 Calçada para uso compartilhado (sem separação) de pedestres e bicicletas. *Fonte: Internet.*

Nas vias muito utilizadas por ciclistas e onde não é possível implantar ciclofaixa, recomenda-se, por razões de segurança, sinalizar a via indicando o tráfego de bicicletas e estabelecendo limites menores para a velocidade dos veículos motorizados. Nesses casos, a via é denominada "rota de bicicleta" ou "ciclorrota". A Figura 2.6 mostra uma ciclorrota sinalizada.



Figura 2.6 Ciclorrota sinalizada. Fonte: Internet.

O conjunto de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas, quase sempre interligadas, constitui a rede cicloviária da cidade ou município.

O ciclista desmontado, empurrando a bicicleta, equipara-se ao pedestre em direitos e deveres, devendo, por exemplo, atravessar os cruzamentos nas faixas de pedestres. Em cruzamentos complexos, a fim de eliminar a possibilidade de acidentes, é comum estabelecer que o ciclista deve empurrar a bicicleta e atravessar pela faixa de pedestre.

### 2.3 PADRÃO VISUAL DAS CICLOVIAS E CICLOFAIXAS

Os padrões definidos para identificar o espaço cicloviário podem ser:

- o **Padrão I** – A delimitação do espaço cicloviário é caracterizada pela pintura vermelha de toda a largura útil destinada à circulação de bicicletas, delimitada por linhas (marcas) longitudinais convencionais de separação dos fluxos nas pistas de cor branca ou amarela (ou guia), como exemplificado nas Figuras 2.1 e 2.3.
- o **Padrão II** – A delimitação do espaço cicloviário é caracterizada pela pintura de linha vermelha interna, contígua as marcas longitudinais convencionais de separação dos fluxos das pistas, de cor branca ou amarela (ou guia), como exemplificado na Figura 2.2.

No padrão II, deve-se adotar o uso da pintura total vermelha do espaço cicloviário (padrão I) em uma extensão de 10 metros nas aproximações de interseções, de faixas de travessia de pedestres, de marcação de cruzamentos rodociclovitários e de outras áreas de conflito, como indicado nas Figuras 2.7 e 2.8.

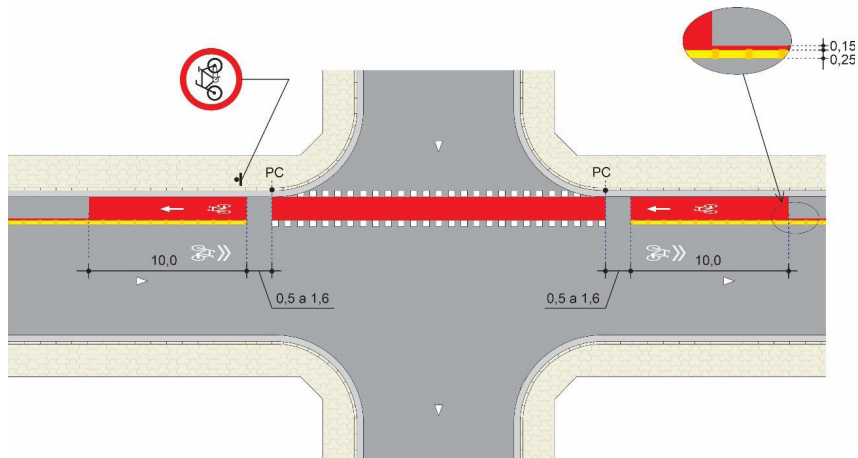


Figura 2.7 Mudança do padrão II para o padrão I junto a cruzamento em ciclofaixa unidirecional no contrafluxo. Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização Cicloviária.

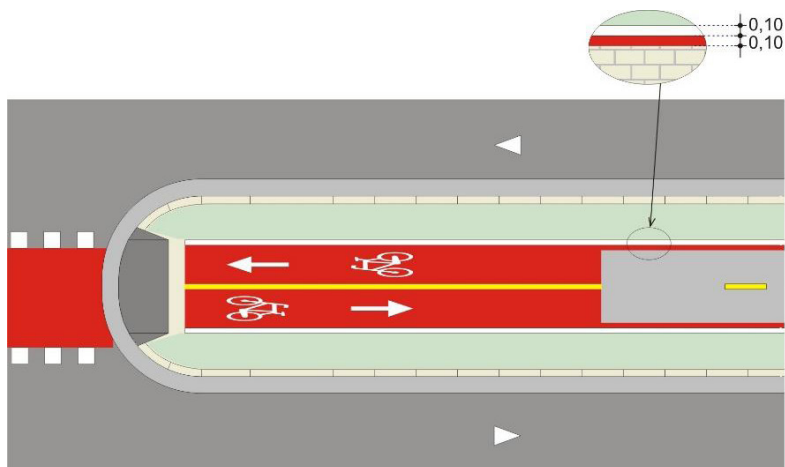


Figura 2.8 Mudança do padrão II para o padrão I junto a cruzamento em ciclofaixa bidirecional no canteiro central. Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização Cicloviária.

## 2.4 DIMENSÕES DAS VIAS PARA O TRÂNSITO DE BICICLETAS

Na Figura 2.9 estão indicadas as dimensões a serem considerados no projeto de vias e de estacionamentos para bicicletas.

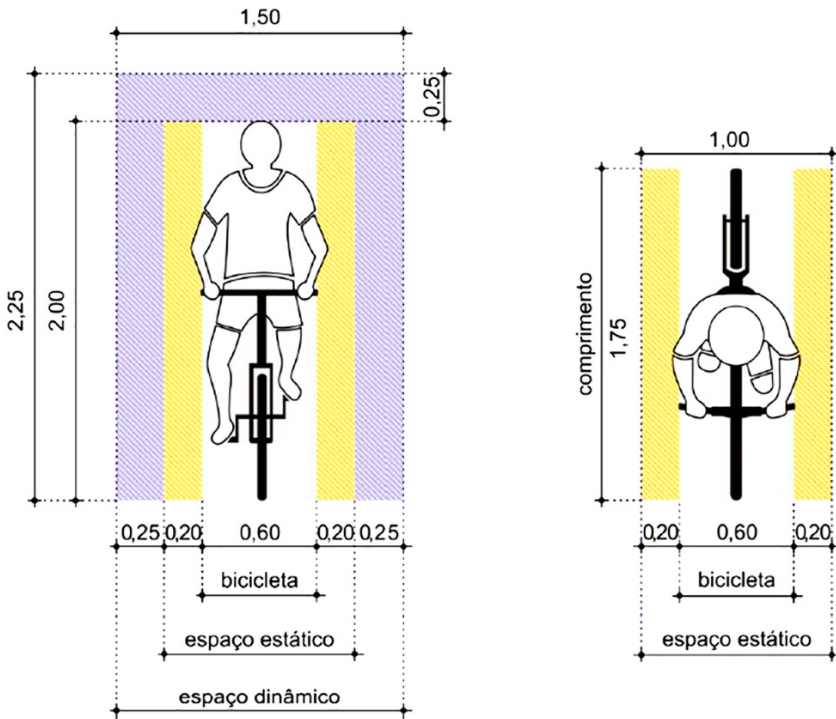


Figura 2.9 Dimensões para projetos de vias e de estacionamentos de bicicletas. Fonte: Internet.

Na Tabela 2.1 estão indicadas as larguras recomendadas para o projeto de vias destinadas ao trânsito de bicicletas, em função do volume horário.

Tabela 2.1 Larguras recomendadas para ciclovias e ciclofaixas em função do fluxo. *Fonte:* Internet.

Tráfego horário (bicicletas por hora/sentido)	Largura útil unidirecional (metros)		Largura útil bidirecional (metros)	
	Desejável	Mínima	Desejável	Mínima
até 1.000*	----	----	----	----
de 1.000 a 2.500	2,00	1,50	3,00	2,50
de 2.500 a 5.000	3,00	2,00	4,00	3,00
mais de 5.000	4,00	3,00	6,00	4,00

Nas Tabelas 2.2 e 2.3 estão indicadas as larguras recomendadas para o projeto de vias destinadas ao trânsito de bicicletas, considerando volumes inferiores a mil bicicletas por hora, por sentido.

Tabela 2.2 Largura para ciclovia/ciclofaixa unidirecional com volumes inferiores a mil bicicletas/hora. *Fonte:* Internet.

TIPOLOGIA	Desejável		Mínima		Excepcional	
		Distância do meio fio		Distância do meio fio		Distância do meio fio
<b>Ciclofaixa na pista</b>	2,50	≥ 2,95	≥ 1,80	≥ 2,25	≥ 1,60	≥ 2,05
<b>Ciclovia sobre canteiro Sem gradil</b>	2,55		≥ 2,00		≥ 1,80	
<b>Ciclovia sobre canteiro Com gradil</b>	2,75		≥ 1,80		≥ 1,40	
<b>Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro</b>	2,75		≥ 2,15		≥ 1,65	
<b>Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre calçada</b>	2,55		≥ 2,30		≥ 1,60	
<b>Ciclofaixa na pista</b>	1,50	≥ 1,95	≥ 1,00	≥ 1,45	≥ 0,80	≥ 1,25
<b>Ciclovia sobre canteiro</b>	1,50		≥ 1,00		≥ 0,80	
<b>Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro</b>	1,50		≥ 1,15		≥ 1,05	

Tabela 2.3 Largura para ciclovia/ciclofaixa bidirecional com volumes inferiores a mil bicicletas/hora. Fonte: Internet.

TIPOLOGIA	Desejável		Mínima		Excepcional	
		Distância do meio fio		Distância do meio fio		Distância do meio fio
Ciclofaixa na pista	2,50	≥ 2,95	≥ 1,80	≥ 2,25	≥ 1,60	≥ 2,05
Ciclovia sobre canteiro Sem gradil	2,55		≥ 2,00		≥ 1,80	
Ciclovia sobre canteiro Com gradil	2,75		≥ 1,80		≥ 1,40	
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro	2,75		≥ 2,15		≥ 1,65	
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre calçada	2,55		≥ 2,30		≥ 1,60	

Na Figura 2.10 é mostrado o desenho de um esquema típico de ciclofaixa bidirecional.

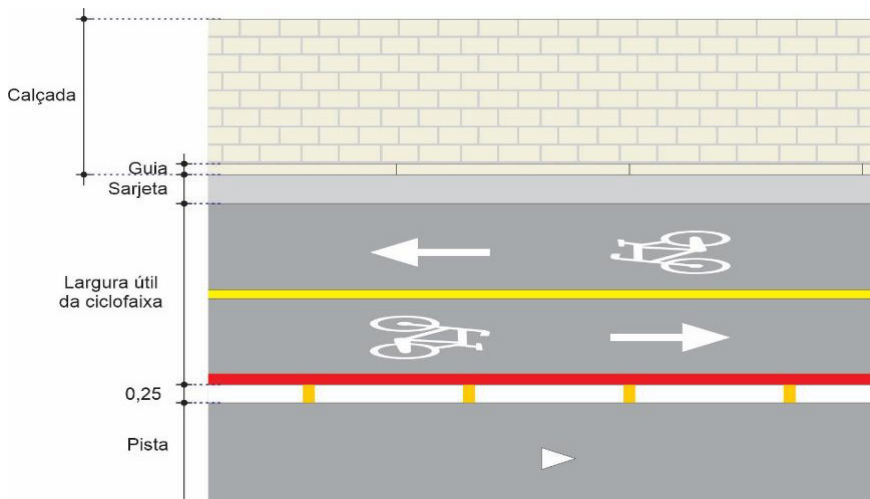


Figura 2.10 Esquema típico de ciclofaixa bidirecional. Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização Cicloviária.

No caso de existência de estacionamento regulamentado junto ao espaço cicloviário, deve ser mantida uma distância mínima de 1 metro para evitar acidentes ocasionados pela abertura de portas dos veículos durante embarques e desembarques.

Em vias urbanas, exceto nas de trânsito rápido, a distância entre a ciclovia localizada no canteiro central ou na calçada e a pista destinada ao fluxo de veículos automotores deve ser de, no mínimo, 0,50 metro a fim de garantir a segurança (Figura 2.11).



**Figura 2.11** Ciclovia separada da pista de veículos e da pista de caminhada por canteiro gramado. *Fonte:* Foto dos autores.

Não sendo possível garantir essa distância, recomenda-se a colocação de gradil para maior proteção dos ciclistas (Figura 2.12).



**Figura 2.12** Ciclovia separada da pista por gradil. *Fonte:* Foto dos autores.

No caso de ciclovia implantada ao lado de rodovia ou via de trânsito rápido, deve ser utilizada separação com dispositivo de contenção adequado (metálico ou de concreto), como mostrado na Figura 2.13.



Figura 2.13 Ciclovia separada de rodovia por barreira de contenção.

Fonte: Internet.

## 2.5 REGULAMENTAÇÃO DE VELOCIDADES

Nas pistas junto às ciclofaixas, são indicadas as seguintes velocidades máximas para os veículos automotores:

- via arterial: 50 km/h;
- via coletora: 40 km/h;
- via local: 30 km/h.

Em calçadas compartilhadas com pedestres, a velocidade máxima da bicicleta deve ser de 6 km/h.

Nas vias sinalizadas como ciclorrota (não aplicáveis em vias arteriais), as velocidades máximas indicadas são as seguintes:

- via coletora: 40 km/h;
- via local: 30 km/h.

Além da sinalização de velocidade máxima, ao longo das vias com ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas podem ser utilizados elementos de moderação de tráfego (o mais comum é a lombada) para evitar o uso de velocidades elevadas que coloquem em risco os ciclistas.

Nos casos em que há necessidade de regulamentar a velocidade máxima das bicicletas, deve ser empregado o sinal R-19 (velocidade máxima permitida), colocado na lateral da via destinada à bicicleta. No caso de ciclorrotas, deve ser utilizada placa composta indicando a velocidade máxima na parte superior e a palavra "BICICLETA" na parte inferior (Figura 2.14).

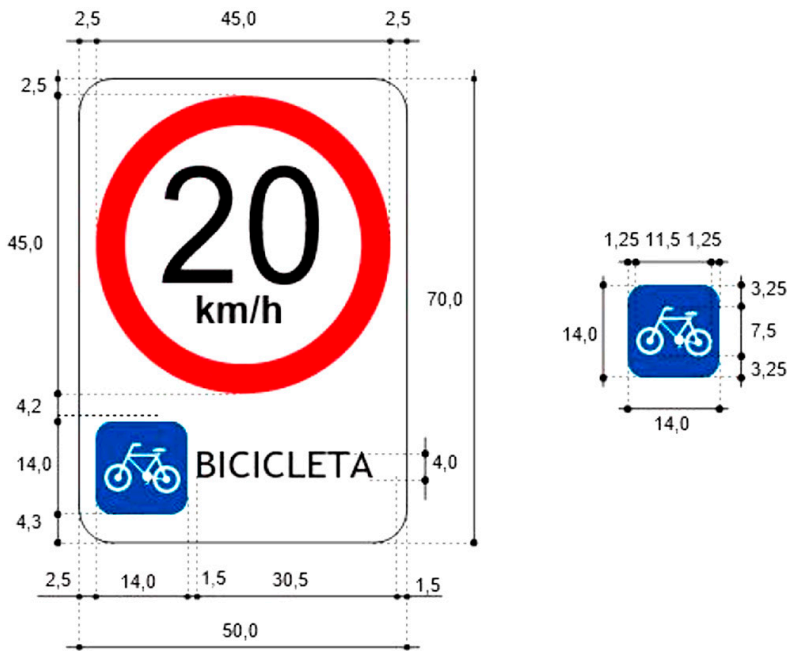


Figura 2.14 Dimensões da placa de velocidade máxima utilizada em ciclovias/ ciclofaixas. Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização Cicloviária.



# SINALIZAÇÃO DAS VIAS PARA BICICLETAS

Neste capítulo é apresentada uma síntese sobre a sinalização das vias para uso de bicicletas, destacando os principais aspectos contidos no *Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VIII – Sinalização Ciclovária*, do CONTRAN. Todas as fotos apresentadas neste capítulo foram retiradas desse manual.

As ciclovias e ciclofaixas devem ser sinalizadas com o sinal R-34 (circulação exclusiva de bicicletas), indicado no desenho da Figura 3.1, que deve ser colocado no início de todos os acessos à ciclovia ou ciclofaixa.



Figura 3.1 Placa de sinalização nas ciclovias ou ciclofaixas.

O término da ciclovia ou da ciclofaixa deve ser indicado com o uso de placa composta com a mensagem "TÉRMINO" (Figura 3.2).



Figura 3.2 Placa de sinalização nas ciclovias ou ciclofaixas indicando término.

A ciclofaixa regulamentada com o sinal R-34 (circulação exclusiva de bicicletas), localizada ao lado da calçada, proíbe o estacionamento, mas não impede a parada para embarque e desembarque de passageiros.

Muitas vezes é importante indicar a existência de ciclofaixa à frente por meio de sinalização de advertência, como mostrado nas Figuras 3.3 e 3.4.



Figura 3.3 Sinal de aviso da existência de ciclovia ou ciclofaixa na próxima quadra.



Figura 3.4 Sinal de aviso da existência de ciclovia ou ciclofaixa à frente.

Além da sinalização vertical específica, quando pertinente devem ser utilizados nas ciclovias e ciclofaixas os sinais convencionais de trânsito, como, por exemplo, o sinal de PARE nos cruzamentos com vias preferenciais, conforme mostrado nas Figuras 3.5 e 3.6.

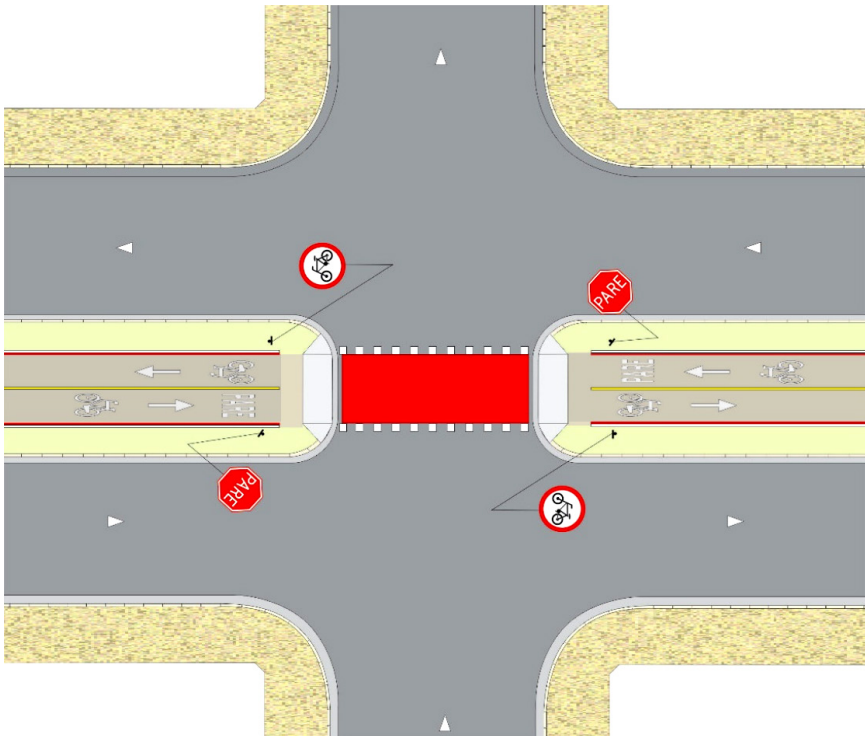


Figura 3.5 Sinal de PARE em cruzamento para as bicicletas transitando em ciclovia.

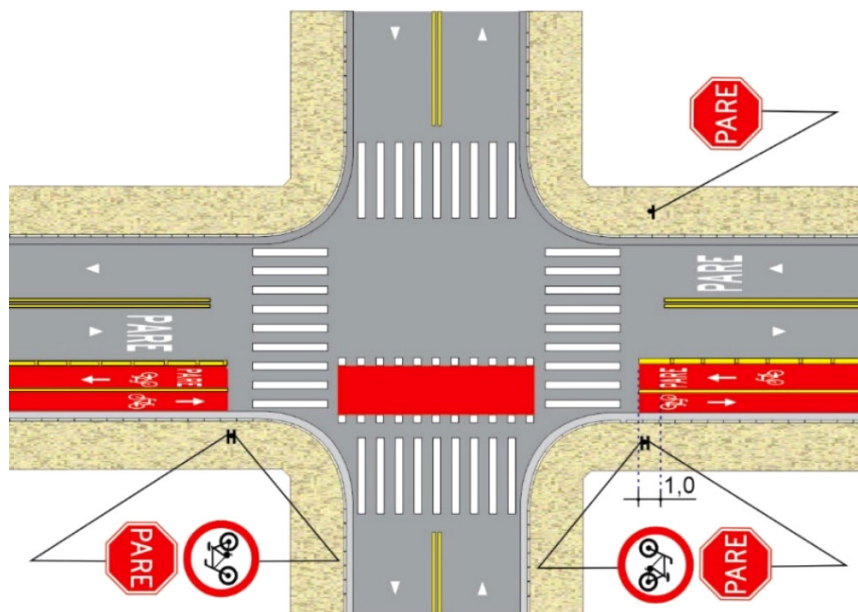


Figura 3.6 Sinal de PARE em cruzamento para as bicicletas transitando em ciclofaixa.

Nas Figuras 3.7, 3.8 e 3.9 são mostrados alguns exemplos de layout e de dimensões de placas de sinalização vertical em vias para bicicletas.

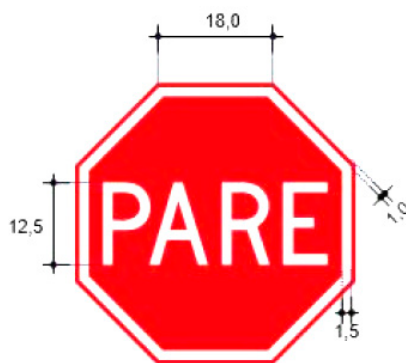


Figura 3.7 Dimensões da placa de PARE utilizada em ciclovias e ciclofaixas.

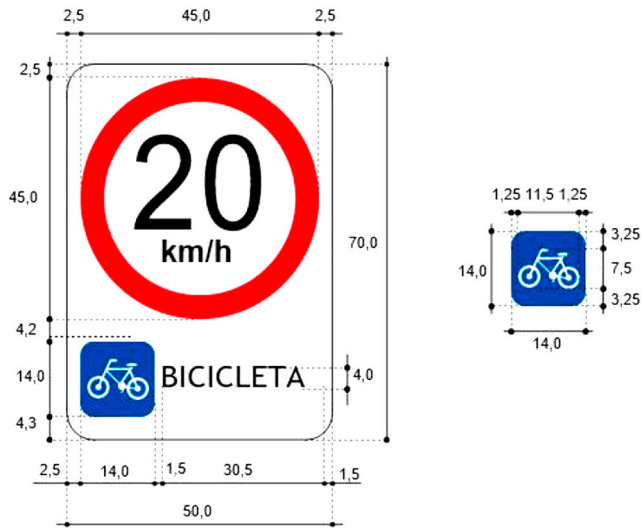


Figura 3.8 Dimensões da placa de velocidade máxima utilizada em ciclovias e ciclofaixas.

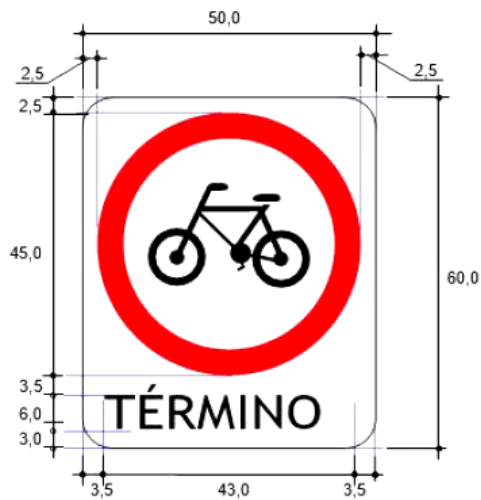


Figura 3.9 Dimensões da placa de término de ciclovia e ciclofaixa.

Também é obrigatório o emprego de sinalização horizontal nas ciclovias e ciclofaixas, que deve seguir o padrão indicado na Figura 3.10, sendo colocada nas entradas e nos cruzamentos, conforme exemplificado na Figura 3.11.

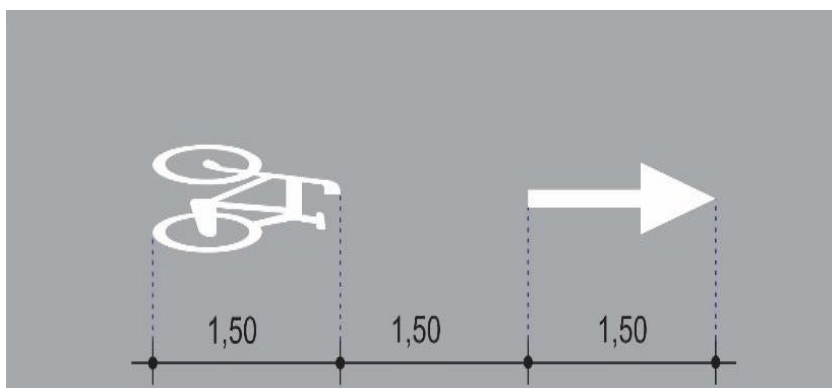


Figura 3.10 Sinalização horizontal a ser colocada na entrada das ciclovias e ciclofaixas.

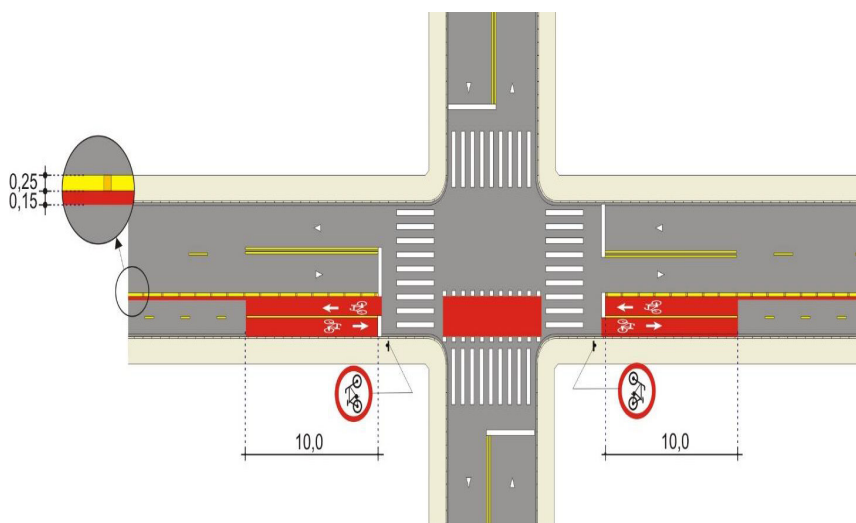
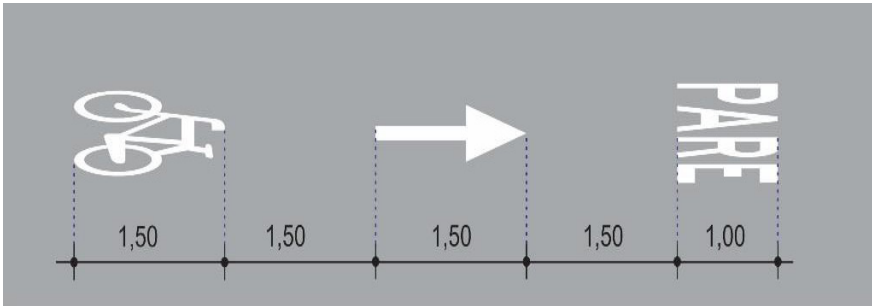


Figura 3.11 Sinalização horizontal nas ciclovias e ciclofaixas antes e depois dos cruzamentos.

O padrão de sinalização horizontal mostrado na Figura 3.12 deve ser utilizado nos locais em que as bicicletas devem parar ao cruzar fluxos de veículos com prioridade.



**Figura 3.12** Sinalização horizontal empregada em cruzamentos com prioridade para a via cruzada pela ciclovia/ciclofaixa.

Nas ciclorrotas, a sinalização vertical deve seguir o padrão indicado na Figura 3.13.



**Figura 3.13** Sinal de aviso de que a via é rota de bicicleta (ciclorrota).

O sinal indicando ciclorrota deve ser colocado no início do trecho onde ela começa e, após as vias transversais, a uma distância entre 15 e 30 metros do meio-fio da via transversal, com o intuito de alertar os motoristas de que a via é uma rota de bicicleta (ciclorrota), conforme indicado na Figura 3.14. Essa sinalização vertical deve sempre ser acompanhada do símbolo de identificação de ciclorrota inscrito na pista, como também mostrado na Figura 3.14.

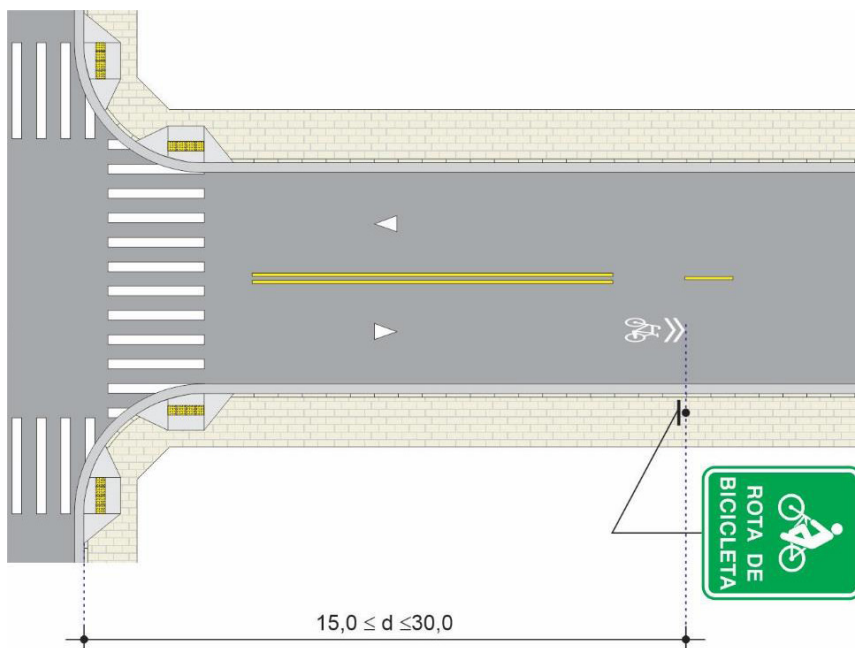


Figura 3.14 Sinalização vertical e horizontal das ciclorrotas.

São dois os padrões de sinalização horizontal das ciclorrotas (Figura 3.15), sendo o tipo B de maior impacto visual.

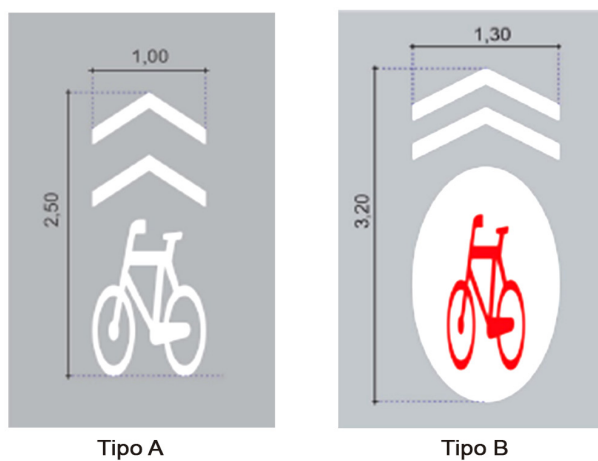


Figura 3.15 Padrão de sinalização horizontal das ciclorrotas.

No final das ciclorrotas deve ser utilizado o sinal indicado na Figura 3.16.



Figura 3.16 Sinalização vertical indicando o término da ciclorrota.

Nas Figuras 3.17 a 3.24 são mostrados diversos desenhos e dimensões utilizados na sinalização horizontal de ciclofaixas e ciclovias.

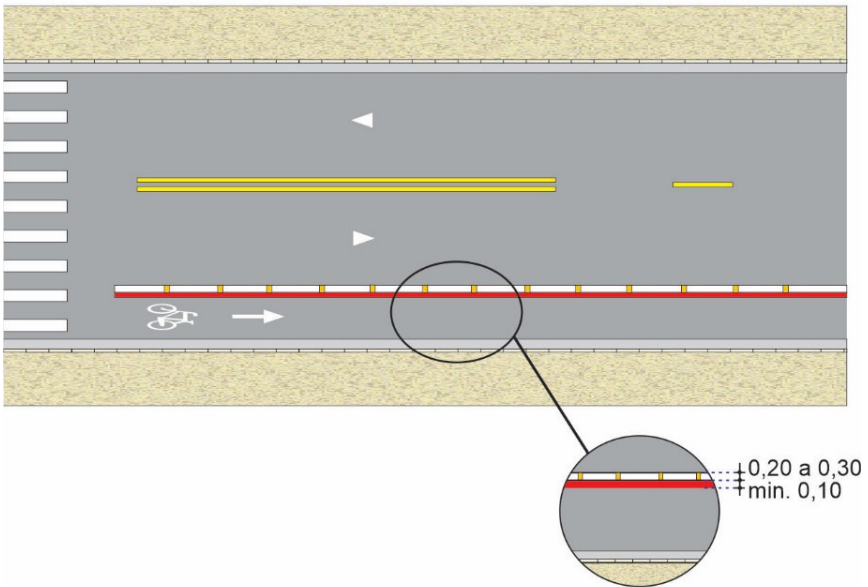


Figura 3.17 Sinalização de linhas divisórias em ciclofaixa com linha vermelha.

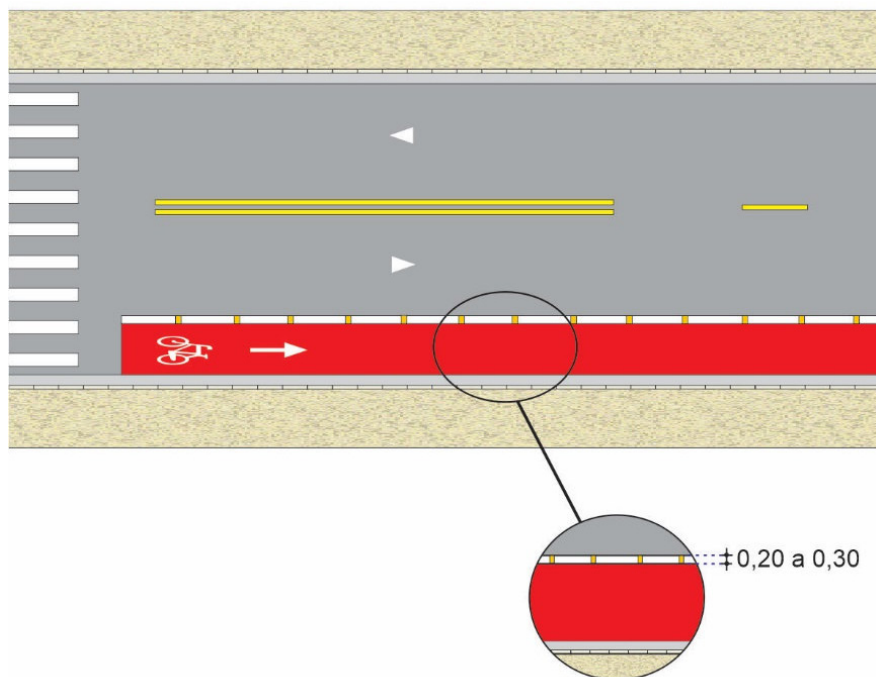


Figura 3.18 Sinalização de linhas divisórias em ciclofaixa pintada de vermelho.

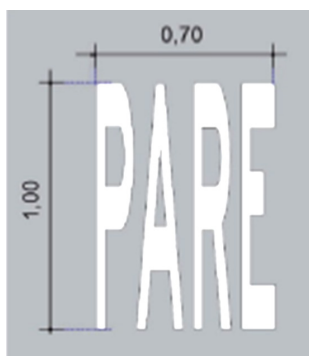


Figura 3.19 Sinalização de PARE em ciclovias e ciclofaixas.

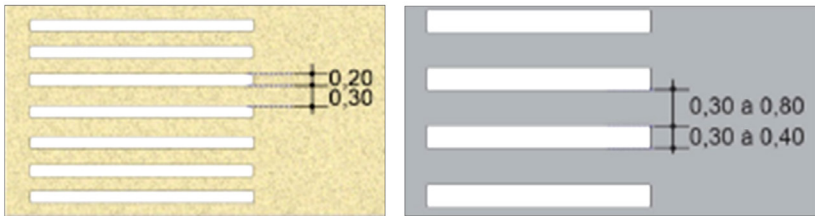


Figura 3.20 Sinalização de faixa de pedestre em ciclovias e ciclofaixas.

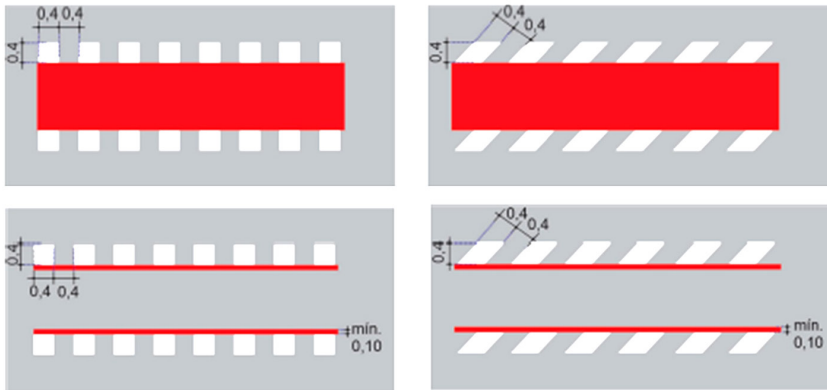


Figura 3.21 Sinalização de faixa de ciclovias e ciclofaixas em cruzamento com vias comuns.

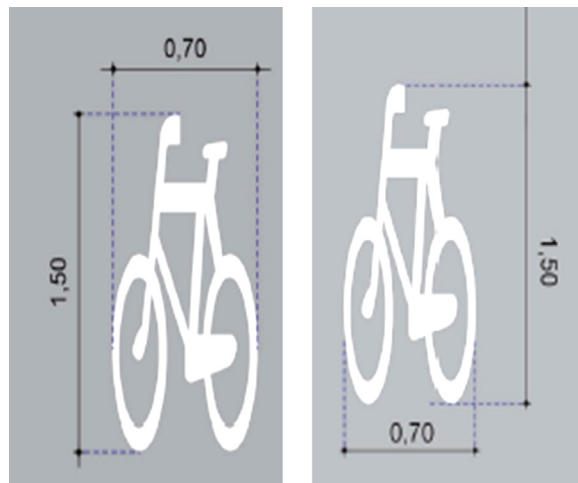


Figura 3.22 Padrão do símbolo de bicicleta a ser utilizado em ciclovias e ciclofaixas.

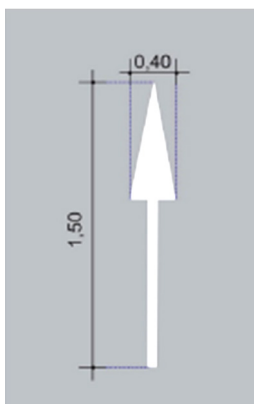


Figura 3.23 Padrão de seta de indicação de seguir em frente, utilizado em ciclovias e ciclofaixas.

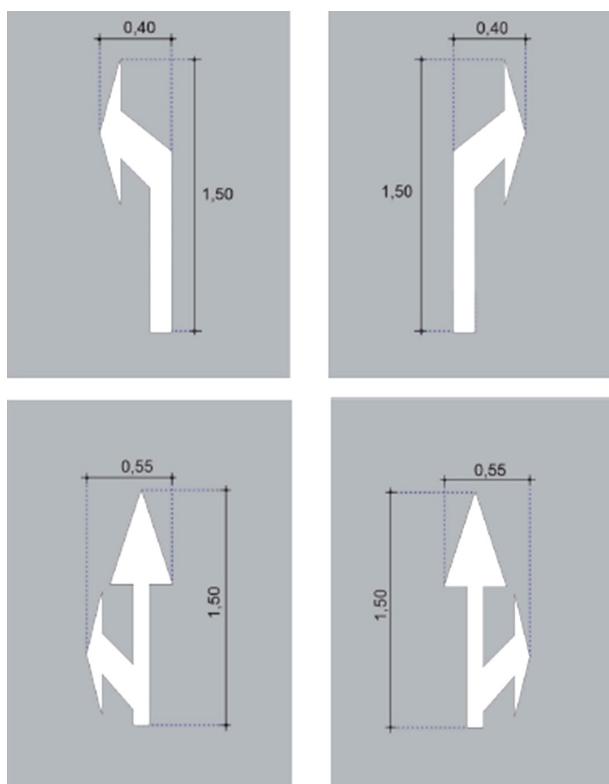


Figura 3.24 Padrão de seta de indicação de seguir em frente e de conversões, utilizado em ciclovias e ciclofaixas.

Na separação da pista de bicicletas com a pista de veículos motorizados devem ser utilizadas linhas brancas (no caso de fluxos contíguos no mesmo sentido) ou amarelas (no caso de fluxos contíguos em sentidos contrários). Para reforçar a separação das pistas e garantir maior segurança, é indicada a utilização de tachões.

O tachão comum possui as seguintes dimensões: 25 cm de comprimento (onde se encontra o material refletivo, a ser colocado perpendicularmente à linha de separação de fluxos para ser visto pelos condutores), 15 cm de largura (a ser colocado paralelo à linha de separação de fluxos) e 5 cm de altura. Também é fabricado tachão com dimensões um pouco menores (20 cm x 10 cm x 4 cm), denominado minitachão.

Com mostrado na Figura 3.25, são quatro os tipos de tachão utilizados na separação dos fluxos de bicicleta e veículos motorizados, todos com o corpo na cor amarela e material refletivo branco (para ser usado nas linhas de separação brancas) ou amarelo (para ser usado nas linhas de separação amarelas), podendo ser apenas de um lado (monodirecional) ou dos dois lados (bidirecional).

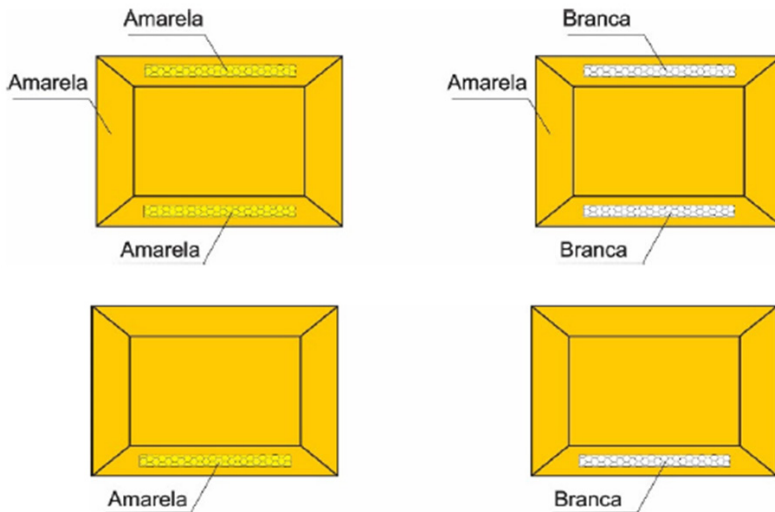


Figura 3.25 Tipos de tachão.

Na Figura 3.26 são mostrados exemplos de aplicação de tachões.

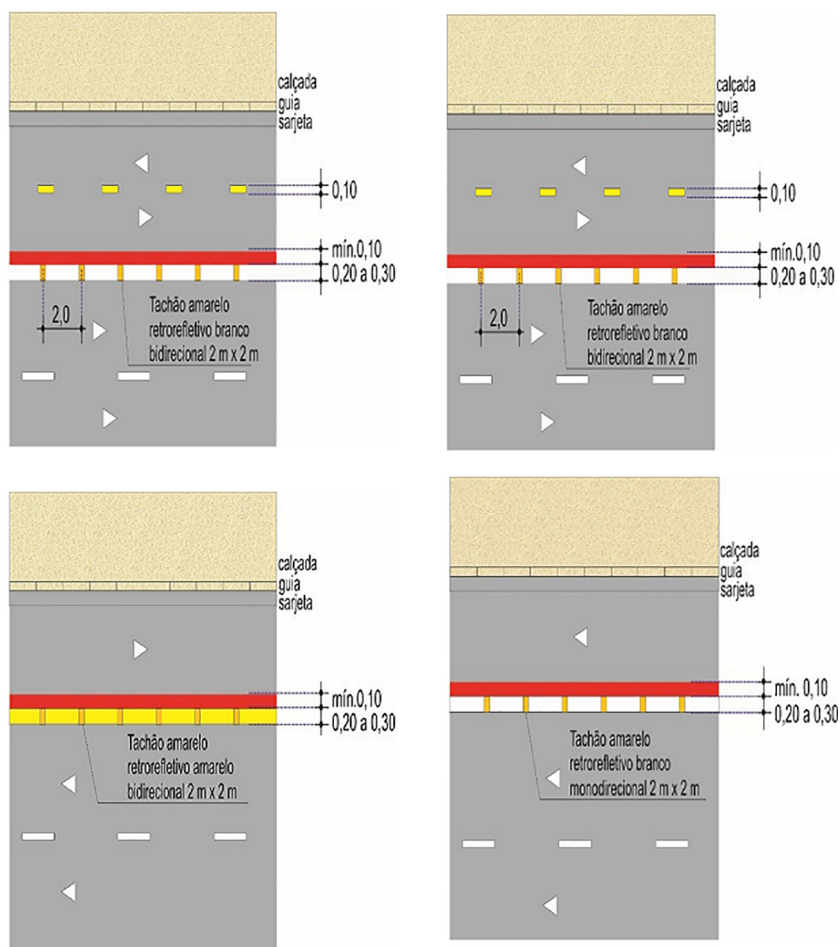
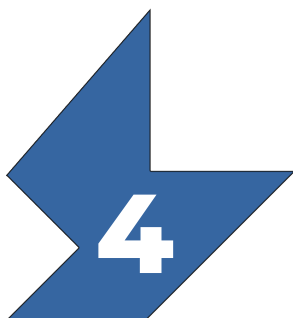


Figura 3.26 Exemplos de aplicação de tachões.

O tachão bidirecional deve ser usado em ciclofaixa bidirecional ou em ciclofaixa unidirecional quando situada no contrafluxo dos veículos automotores. O tachão unidirecional deve ser empregado em ciclofaixa unidirecional no mesmo sentido do fluxo dos veículos motorizados.



# REDE CICLOVIÁRIA URBANA

## 4.1 FUNDAMENTOS

Rede cicloviária urbana é a denominação dada a um conjunto de vias destinadas ao uso de bicicletas nas cidades, cuja finalidade é proporcionar um sistema interligado que permita aos ciclistas se deslocar entre as principais origens e destinos das viagens.

Em um contexto mais amplo, além das vias (ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas), também inclui os estacionamentos (paraciclos, bicicletários e estações de aluguel de bicicletas) e, eventualmente, outras infraestruturas de apoio (oficinas, lojas, locais de reunião de ciclistas, etc.). Nesse caso, é mais apropriada a expressão *sistema cicloviário*.

Uma rede cicloviária adequada deve necessariamente apresentar os seguintes atributos:

- Conectada: ligar os principais polos de atração de viagens, garantindo continuidade no percurso.
- Direta: proporcionar percursos diretos (o mais curto possível), evitando grandes desvios de rota.
- Segura: oferecer total segurança aos usuários, separando as vias do tráfego geral e limitando as velocidades dos veículos.
- Confortável: ter vias com superfície regular e não escorregadia, além de instalações amigáveis (fáceis de utilizar) e visualmente agradáveis.

- Atrativa: ser convidativa para o uso da bicicleta, incentivando as pessoas a adotá-la como meio de transporte.

Uma observação relevante em relação ao uso da bicicleta diz respeito ao piso, que deve ser o mais regular possível (por questão de conforto), não muito liso (por questão de segurança), não muito áspero (para evitar desgaste dos pneus) e o mais escuro possível (por questão de segurança, uma vez que, nesse caso, a visibilidade da sinalização horizontal com pintura branca ou amarela é favorecida pelo maior contraste com a cor do pavimento). Nesse sentido, o piso asfáltico é mais adequado que os outros tipos de piso.

As viagens por bicicleta têm, na maioria das vezes, origem nos bairros residenciais e os seguintes destinos:

- A área comercial central da cidade, onde há grande concentração de comércio e serviços – tanto por parte dos clientes quanto das pessoas que trabalham nos estabelecimentos.
- Polos de atração de viagens pontuais, tais como: prefeitura, câmara de vereadores, ginásio de esportes, estádio de futebol, fórum, hospitais, delegacia de polícia, cemitério, guarda municipal, universidades, escolas, indústrias, centros de distribuição de produtos, etc. Parte desses polos localiza-se na área comercial central.

A maioria das rotas de viagens por bicicleta coincide com os eixos e subeixos viários da cidade utilizados pelos veículos automotores, uma vez que constituem os “caminhos” onde os deslocamentos são realizados com maior rapidez (são vias preferenciais) e maior comodidade (a superfície de rolamento é geralmente de melhor qualidade e com manutenção mais frequente).

Na definição do modelo de vias para o tráfego de bicicletas nos eixos e subeixos viários, devem ser analisados os três tipos de pistas para o uso de bicicletas: ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas. Essa definição deve ser feita em função da largura da pista disponível para a

circulação de veículos, que depende da largura da via e do espaço utilizado para estacionamento, da possibilidade de implantar ciclovia no canteiro central de corredores importantes ou da possibilidade de eliminar estacionamentos para a implantação de ciclofaixas.

Essas análises devem ter como referência a implantação de uma rede cicloviária que proporcione deslocamentos com segurança, rapidez e comodidade para os ciclistas. Esse planejamento deve considerar não apenas ações de curto prazo, mas também estratégias de médio e longos prazos.

A Figura 4.1 apresenta a guia de decisões no planejamento da rede cicloviária utilizada pelo governo do Distrito Federal (Guia de Urbanização/GDF 2017).

Na Figura 4.2 é mostrado o projeto da seção transversal desenvolvido para uma via urbana que, atualmente, opera em sentido duplo, não possui canteiro central nem pista para bicicletas e, paradoxalmente, dispõe de um grande espaço vazio (gramado) em um dos lados.

A Figura 4.3 apresenta o projeto da seção transversal desenvolvido para uma via urbana com previsão de implantação de ciclovia.

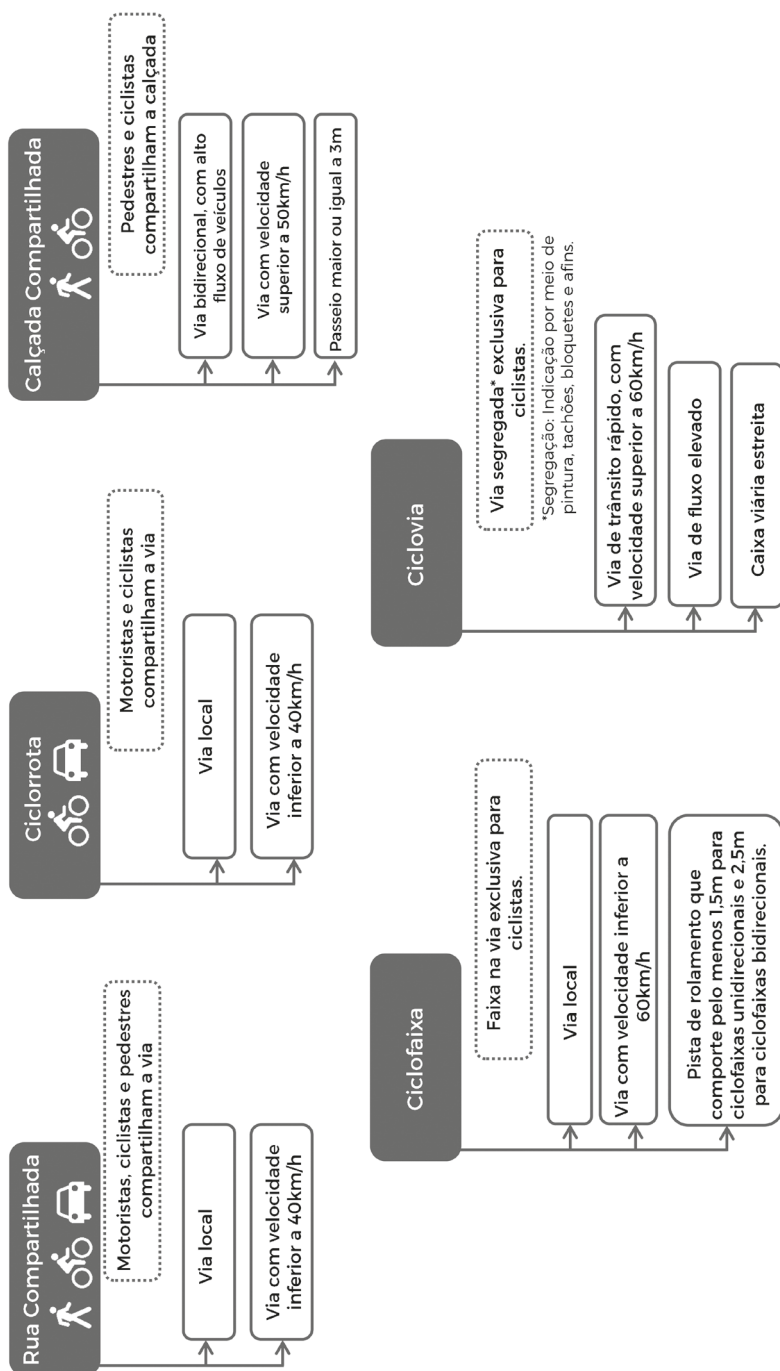


Figura 4.1 Guia de decisões no planejamento da rede cicloviária. Fonte: Guia de Urbanização/GDF 2017.

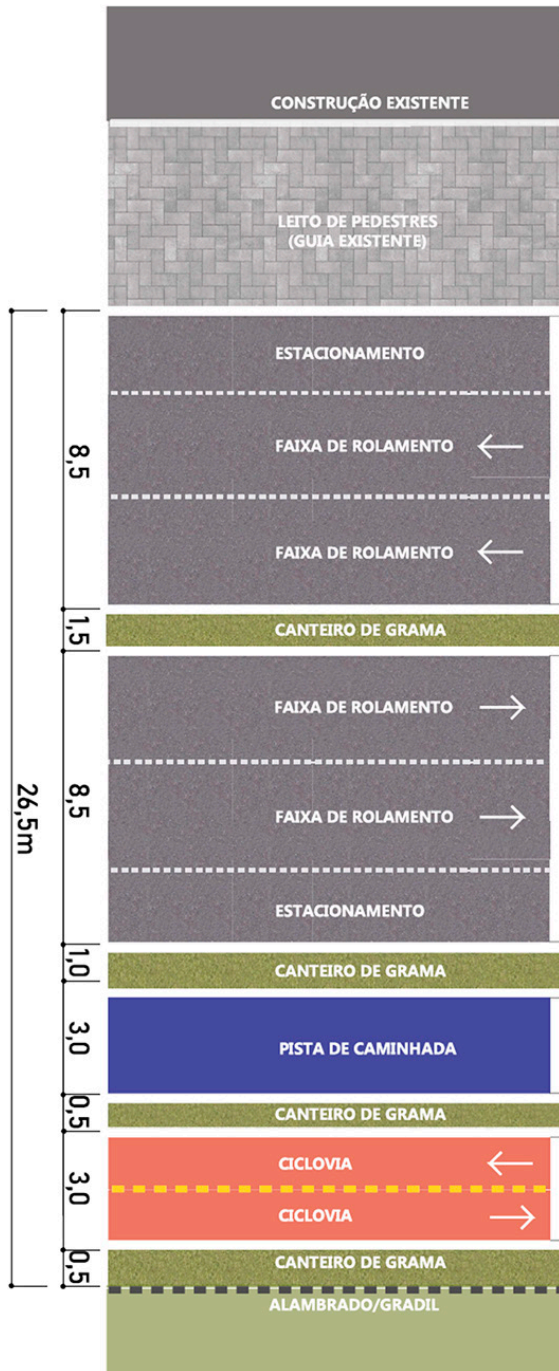


Figura 4.2 Exemplo de projeto ciclovial desenvolvido para uma via. Fonte: Projeto dos autores.

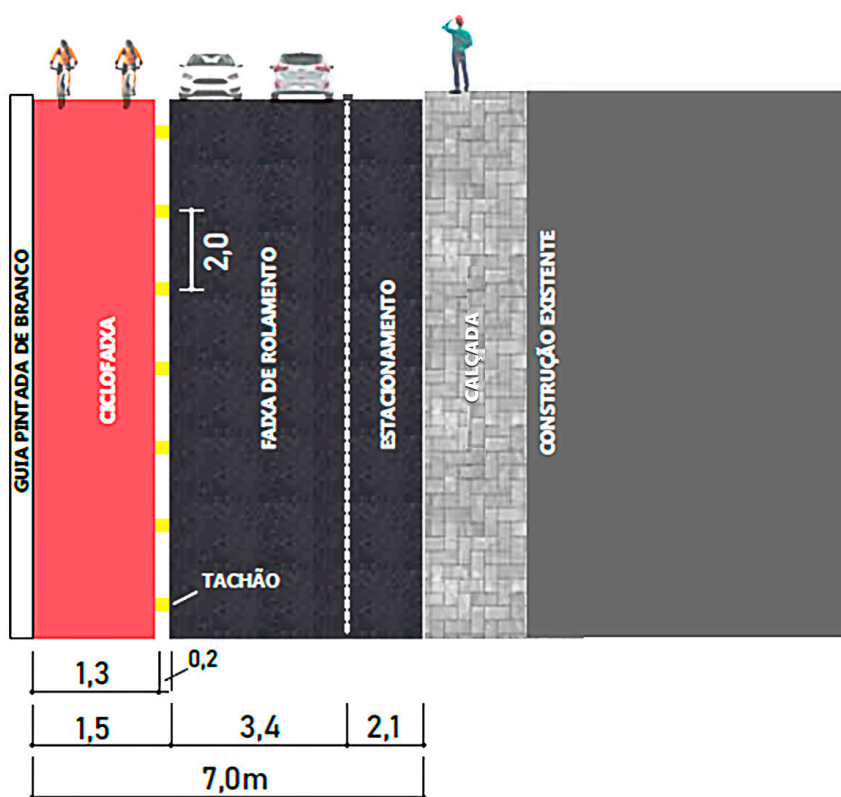


Figura 4.3 Exemplo de projeto de via com ciclofaixa. *Fonte:* Projeto dos autores.

## 4.2 MAPAS CICLOVIÁRIOS (CICLOMAPAS)

Nas Figuras 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7 são mostrados mapas de redes cicloviárias em algumas cidades do país.

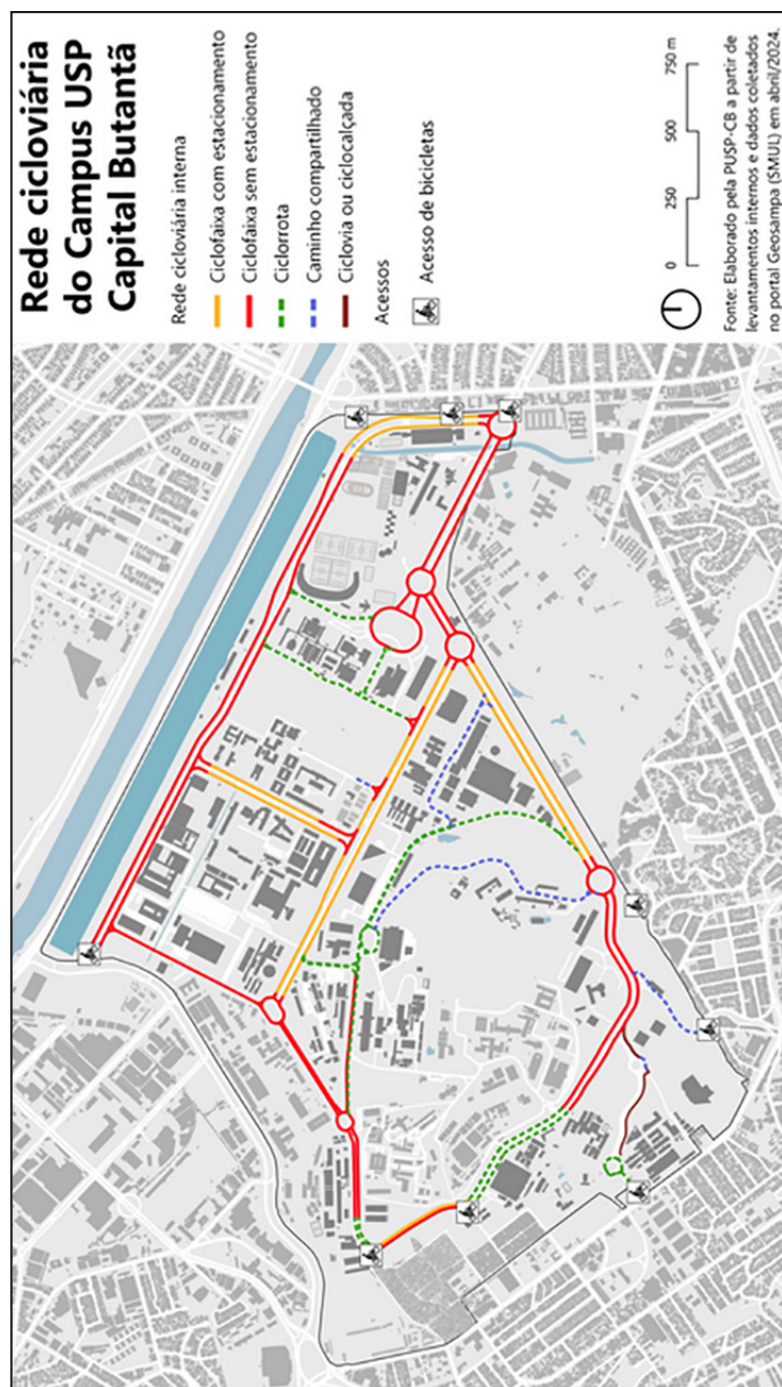


Figura 4.4 Mapa da rede cicloviária do campus da USP em São Paulo. Fonte: Internet.

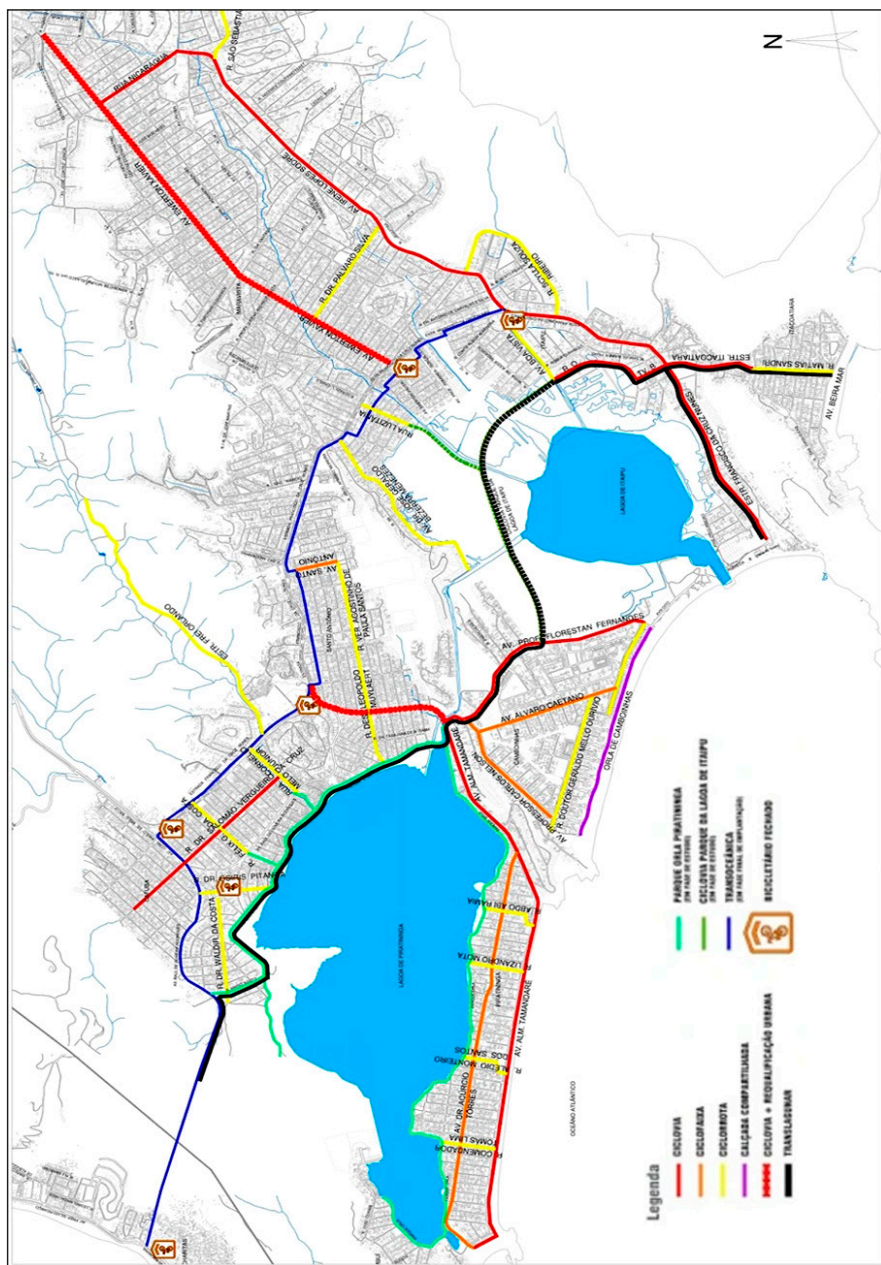


Figura 4.5 Mapa da rede cicloviária da cidade de Niterói (RJ). Fonte: Internet.

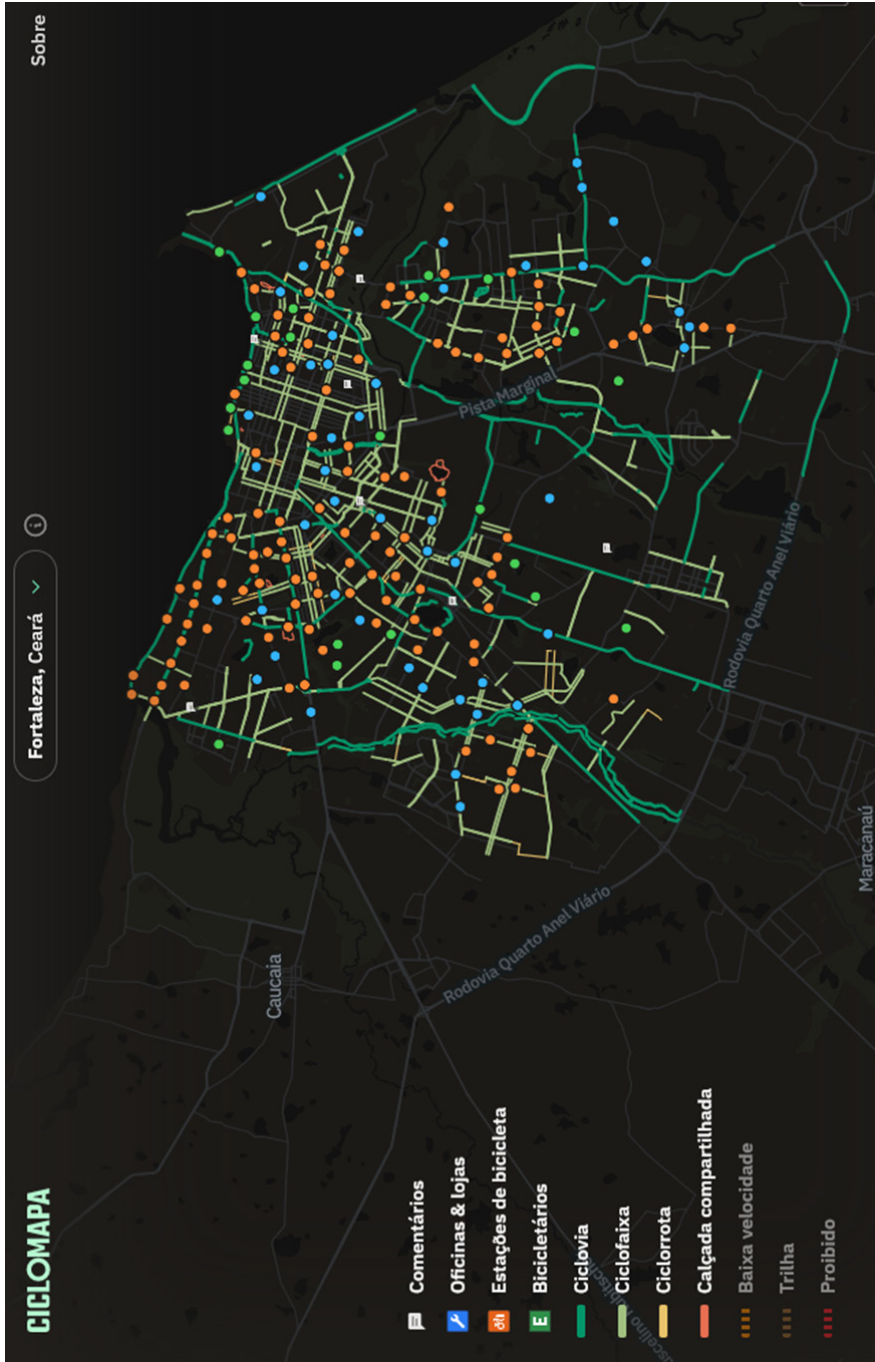


Figura 4.6 Mapa da rede cicloviária da cidade de Fortaleza (CE). Fonte: Internet.



Figura 4.7 Mapa da rede cicloviária do centro expandido da cidade de São Paulo (SP). Fonte: Internet.



# ESTACIONAMENTO PARA BICICLETAS

## 5.1 ESTACIONAMENTOS DE BICICLETAS

---

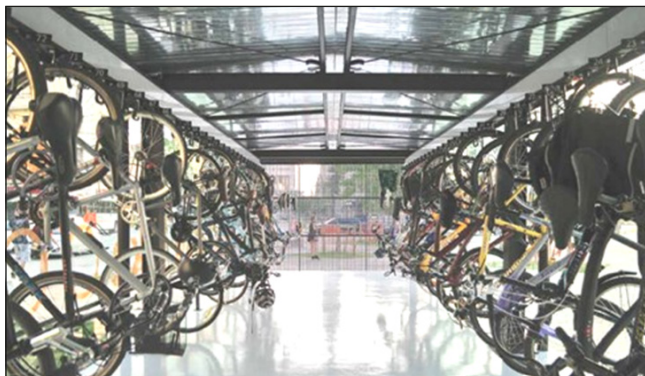
Denomina-se estacionamento de bicicletas os espaços públicos ou privados adaptados e destinados ao estacionamento exclusivo desse tipo de veículo.

Estacionamentos próprios para bicicletas nos principais polos de atração de viagens (áreas comerciais, áreas educacionais, áreas esportivas, terminais de transporte, etc.) são tão importantes para o uso dessa modalidade de transporte quanto a existência da rede cicloviária constituída de ciclovias, ciclofaixas e ciclorrotas.

Denomina-se *paraciclo* o mobiliário urbano utilizado para fixação de bicicletas, que pode ser instalado em espaços públicos (vias, praças, interior de escolas ou outros estabelecimentos) ou privados. Quase sempre as estruturas do paraciclo permitem prender a bicicleta com cadeado, evitando o roubo. No caso do estacionamento em vias, é fundamental a sinalização de trânsito indicando estacionamento de bicicletas.

A denominação *bicicletário* é empregada para designar um local coberto destinado ao estacionamento de um grande número de bicicletas, com zeladoria presencial ou eletrônica (para proporcionar

maior segurança) e dotado de paraciclos mais complexos, nos quais o estacionamento pode inclusive ser suspenso (Figura 5.1).



**Figura 5.1** Foto de um bicicletário típico. *Fonte:* Internet.

Atualmente, muitas cidades grandes dispõem de estações de bicicletas, denominação dada ao espaço destinado ao estacionamento de bicicletas do serviço de compartilhamento. Essas estações são dotadas de equipamento com sistema de travamento para permanência, retirada e devolução de bicicletas, bem como de terminal e/ou totem com informações sobre a operação do sistema (Figura 5.2).



**Figura 5.2** Estacionamento de bicicletas de aluguel com totem informativo. *Fonte:* Foto dos autores.

Existem, basicamente, três tipos de estrutura de paraciclos: em U-invertido, em serpentina e em grelha.

A estrutura em U-invertido (Figura 5.3) possui dois apoios no solo e, normalmente, os cantos superiores são arredondados por questões de segurança. A barra superior tende a ter a altura média de um quadro de bicicleta tradicional para homens. Usualmente, é construída em material metálico. A bicicleta fica presa pelo quadro, aumentando assim a segurança.



Figura 5.3 Estrutura de paraciclo em U-invertido. *Fonte:* Internet.

A estrutura em serpentina (Figura 5.4) apresenta características técnicas análogas às da estrutura em U-invertido, mas oferece maior flexibilidade quanto ao local de prender a bicicleta.



Figura 5.4 Estrutura de paraciclo em serpentina. *Fonte:* Internet.

A estrutura em grelha (Figura 5.5) permite estacionar mais bicicletas por unidade de espaço e, normalmente, a fixação é feita pela roda dianteira ou pelo garfo. Trata-se de uma opção menos segura do que os estacionamentos em U-invertido, pois a bicicleta não é presa pelo quadro.



Figura 5.5 Estrutura de paraciclo em grelha. *Fonte:* Internet.

Além dessas estruturas convencionais de paraciclos, outras podem ser empregadas, como, por exemplo, as mostradas nas Figuras 5.6 e 5.7.



Figura 5.6 Estrutura não convencional utilizada em paraciclo. *Fonte:* Internet.



Figura 5.7 Estrutura não convencional simples para paraciclo. *Fonte:* Internet.

A Figura 5.8 apresenta um local com armário para a guarda de bicicletas. Nesse caso, a bicicleta fica trancada no armário, e a chave é levado pelo proprietário ou permanece sob a responsabilidade da administração do espaço.



Figura 5.8 Armário para a guarda de bicicletas. Fonte: Internet.

## 5.2 DIMENSÕES DOS ESPAÇOS PARA ESTACIONAMENTO DE BICLETAS

No caso dos estacionamentos de bicicletas, é recomendável que a distância entre elas seja de 1,00 m (Figura 5.9). No entanto, excepcionalmente, em locais com forte restrição de espaço, esse valor pode ser reduzido para 0,60 m. O comprimento do espaço de estacionamento deve ser, no mínimo, de 2,00 m.

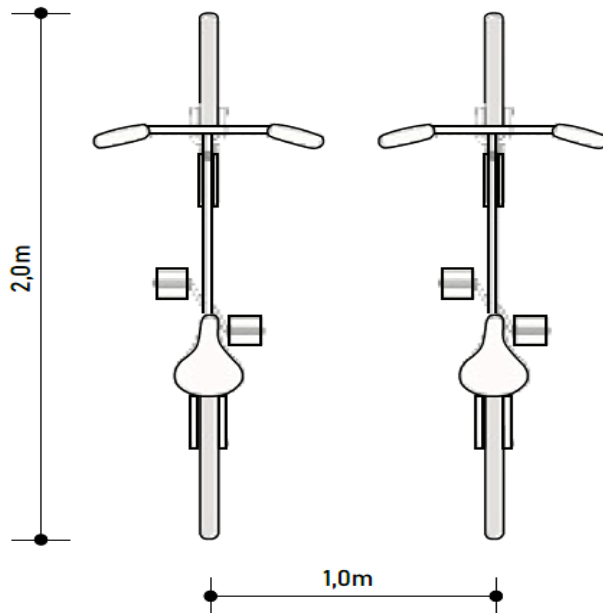


Figura 5.9 Dimensões para o projeto de estacionamento de bicicletas. *Fonte:* Internet.

Nas Figuras 5.10 e 5.11 são apresentados os projetos de paraciclos utilizados pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP).

### PARACICLO HORIZONTAL

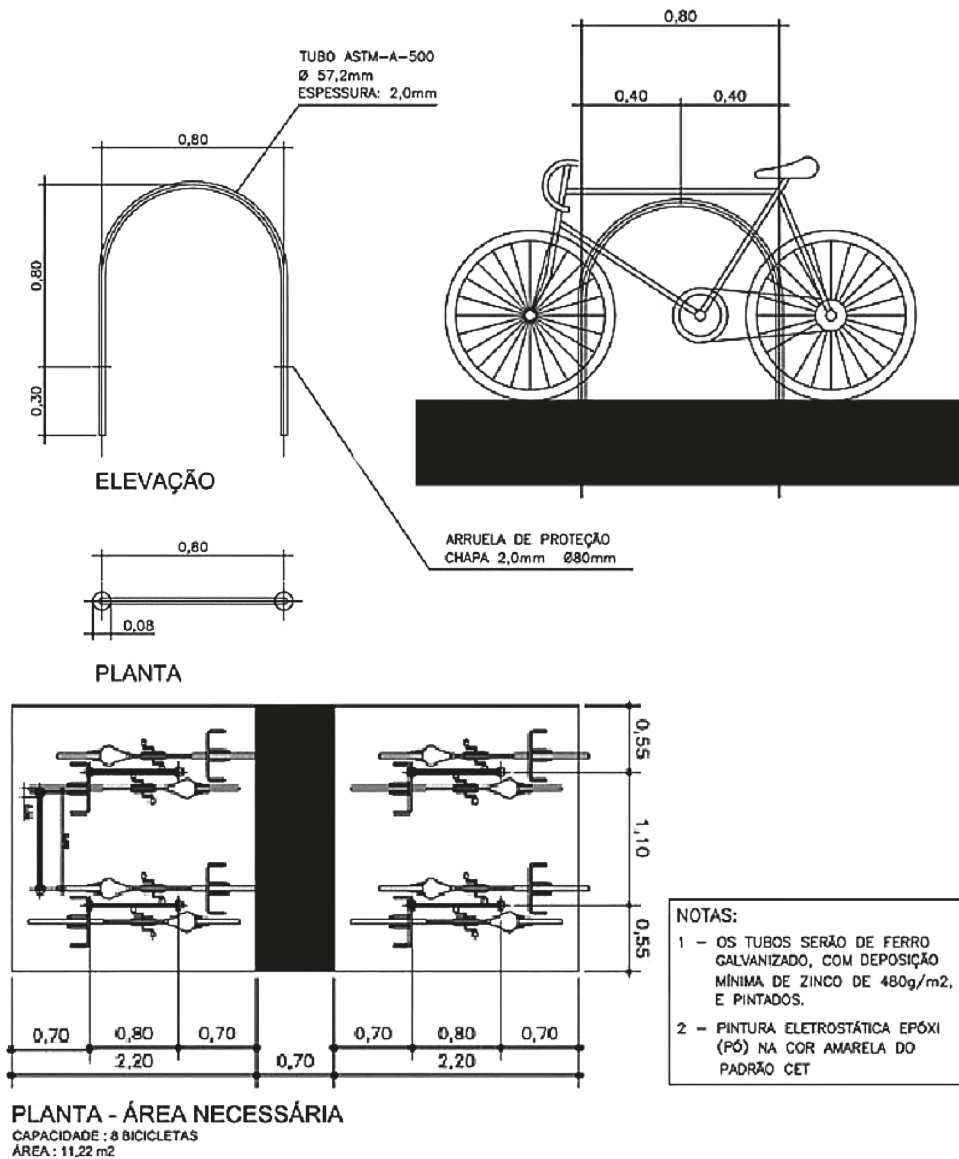
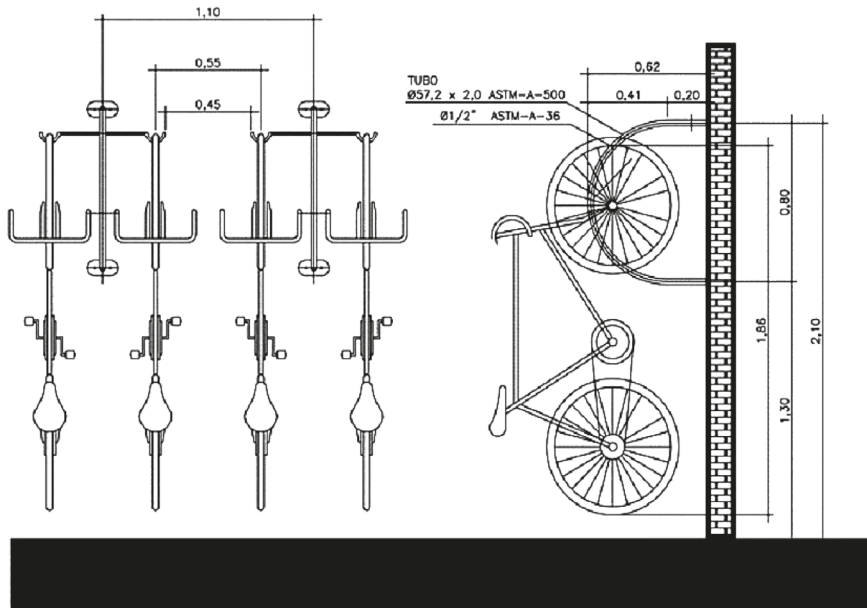


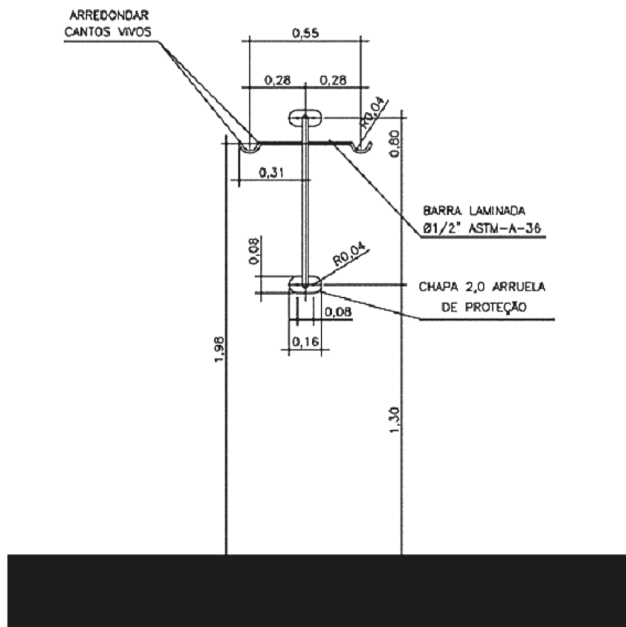
Figura 5.10 Projeto de paraciclo horizontal utilizado pela CET-SP. Fonte: Internet.

PARACICLO VERTICAL



ELEVAÇÃO

CORTE



DETALHE

Figura 5.11 Projeto de paraciclo vertical utilizado pela CET-SP. Fonte: Internet.

### 5.3 CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

---

Para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte, é fundamental disponibilizar espaço para estacionamento nos principais polos de atração de viagens, tais como: praças localizadas na área comercial central, praças com equipamentos de lazer e/ou esporte, prefeitura, câmara de vereadores, fóruns, delegacias de polícia, hospitais, UPAs (unidades de pronto atendimento), postos de saúde, indústrias, escolas, universidades, estádios de futebol, ginásios de esporte, shoppings center, locais de eventos (feiras, festas populares, etc.), supermercados, entre outros.

Em todos os locais destinados ao estacionamento de bicicletas (paraciclos), é indicado instalar equipamentos que permitam prender as bicicletas com cadeado, de modo a evitar furtos.

Nas unidades de ensino de todos os níveis, também devem ser implantados paraciclos, preferencialmente em suas áreas internas.

Além disso, a Prefeitura Municipal deve incentivar as empresas em geral (supermercados, indústrias, grandes lojas, etc.) a disponibilizar paraciclos em suas dependências. Nos casos em que não haja espaço para paraciclos no interior dessas empresas, a Prefeitura Municipal pode autorizar a implantação na rua, em local determinado e seguindo o padrão de projeto adotado pelo município.

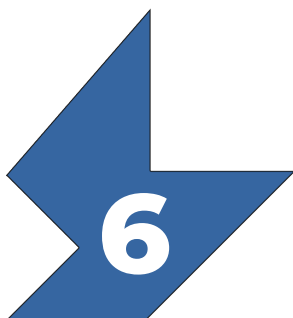
O modelo de paraciclo indicado para uso nas ruas é o tipo "U invertido", que é o mais utilizado. No entanto, não deve ser descartado o emprego de outros tipos, quando mais apropriados.

Para facilitar o uso da bicicleta, algumas cidades, sobretudo da Europa, colocam canaletas na lateral das escadas para permitir a subida ou descida empurrando a bicicleta (Figura 5.12).



Figura 5.12 Escada com canaleta lateral para conduzir a bicicleta.





## EDUCAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS CICLISTAS

No país, uma parte considerável dos ciclistas desrespeita as leis de trânsito, cometendo infrações muitas vezes graves e com alto risco de acidentes, como, por exemplo, trafegar na contramão de direção, avançar o sinal vermelho, realizar curvas fechadas sem respeitar o sinal de parada obrigatória ou circular no meio da pista.

Essas condutas também prejudicam a fluidez (eficiência) do trânsito. No caso de avançar o sinal vermelho, por exemplo, o prejuízo pode ser significativo. A presença de um semáforo não apenas facilita a operação no cruzamento onde está instalado, mas também nas interseções seguintes, pois atua no sentido de agrupar os veículos, criando intervalos de tempo entre os pelotões. Assim, quando o ciclista desrespeita o sinal vermelho, ele compromete o desempenho nos cruzamentos a jusante, na medida em que altera o intervalo entre os pelotões, reduzindo as oportunidades de travessia dos veículos das vias secundárias e dos pedestres.

Em vista disso, é de extrema relevância que a sociedade, em especial o poder público, promova ações educativas permanentes voltadas para os usuários de bicicletas.

Quatro ações relevantes nesse processo educativo são:

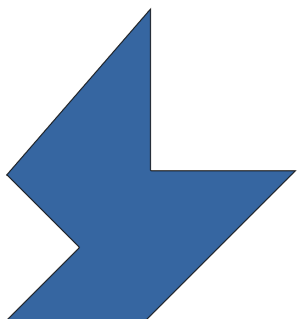
- palestras de especialistas nas escolas;
- abordagem frequente do tema por professores nas aulas regulares;
- campanhas amplas utilizando as diferentes formas de mídia;
- fiscalização com caráter educativo e informativo.

As palestras nas escolas devem ser frequentes e realizadas por profissionais especializados, como engenheiros que atuem na área, policiais militares com treinamento específico e membros experientes de associações de ciclistas.

Nessas palestras é importante a participação dos professores, para que posteriormente atuem como agentes multiplicadores dos conhecimentos transmitidos pelos especialistas, disseminando e reforçando-os nas aulas regulares.

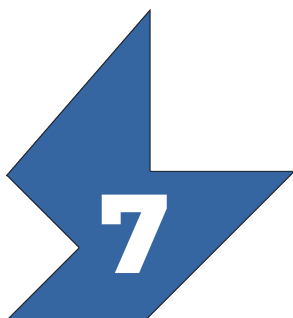
As campanhas devem ser preparadas por especialistas em comunicação e devem utilizar as diferentes formas de mídia e atingir os ciclistas de todas as idades e níveis escolares. Elas precisam ser frequentes (o indicado é, no mínimo, duas vezes ao ano), sendo uma delas necessariamente implementada na semana nacional voltada à segurança no trânsito.

A fiscalização com caráter educativo e informativo deve ser realizada pela Guarda Municipal e pela Polícia Militar, concentrando-se, sobretudo, na abordagem e orientação de ciclistas flagrados cometendo infrações de trânsito.



**PARTE 2**  
**MODO**  
**A PÉ**





---

# FUNDAMENTOS SOBRE ACESSIBILIDADE VIÁRIA

## 7.1 CONCEITOS BÁSICOS

---

Acessibilidade viária diz respeito à garantia de que todas as pessoas, em especial aquelas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida, possam se locomover com segurança e comodidade nos espaços públicos e nos meios de transporte. Isso exige a existência de infraestrutura urbana acessível (calçadas regulares e sem obstáculos, rampas nas calçadas, pisos táteis, semáforos sonoros, etc.) e sistema de transporte adaptado (veículos, locais de embarque e desembarque, estações, etc.), bem como a reserva de vagas para estacionamento destinadas a pessoas portadoras de deficiência e idosos.

O foco principal da acessibilidade viária são as pessoas com deficiência (PCD), incluindo cadeirantes, pessoas com visão limitada e pessoas com mobilidade reduzida. Adicionalmente, também são beneficiados aqueles que empurram carrinhos levando outras pessoas (bebês, idosos, etc.) ou produtos (mercadorias de supermercados, feiras, etc.).

Ao contemplar a segurança e a comodidade no projeto da infraestrutura, a acessibilidade viária beneficia também as pessoas sem dificuldades de locomoção.

Para proporcionar a todos os tipos de usuários a movimentação com segurança e comodidade nas calçadas (passeios) e nos cruzamentos das vias, a acessibilidade viária envolve os seguintes aspectos principais:

- Calçadas (passeios) com largura adequada para a movimentação de cadeirantes, pessoas com deficiência, etc., permitindo que os usuários possam cruzar ou ultrapassar sem dificuldade outros caminhantes e cadeirantes.
- Calçadas revestidas com piso de superfície regular e não escorregadia.
- Calçadas com inclinação (declividade) dentro das normas de acessibilidade.
- Calçadas desobstruídas, sem a presença de materiais ou objetos fixos ou móveis que possam prejudicar a movimentação.
- Rampas com rebaixamento da calçada nas esquinas, seguindo as normas de acessibilidade.
- Sinalização com piso tátil nas calçadas e nas rampas de acessibilidade para orientar os deficientes visuais.
- Sinalização com faixas de pedestres nas esquinas e onde for pertinente.
- Vias com pavimento em bom estado nas faixas de pedestres (sem buracos, ranhuras, etc.).
- Sinalização adequada do sistema viário: sinais verticais e horizontais em bom estado, bem como semáforos para pedestres, com sinal sonoro onde necessário.
- Reserva de vagas para estacionamento de pessoas com deficiência e idosos.

## 7.2 PISO TÁTIL

O termo *piso tátil*, ou *podotátil*, refere-se a placas com relevos aplicadas no piso para orientar pessoas cegas ou com baixa visão nos sistemas viário e de transporte, bem como em edifícios e outros espaços.

Existem dois tipos principais de piso tátil: o de alerta e o direcional. O piso de alerta (com bolinhas) indica locais de perigo à frente ou a necessidade de mudança de direção do movimento. O piso direcional (com trilhas-guia) indica o caminho a ser seguido. Na Figura 7.1 estão indicadas as características desses dois tipos de piso tátil.

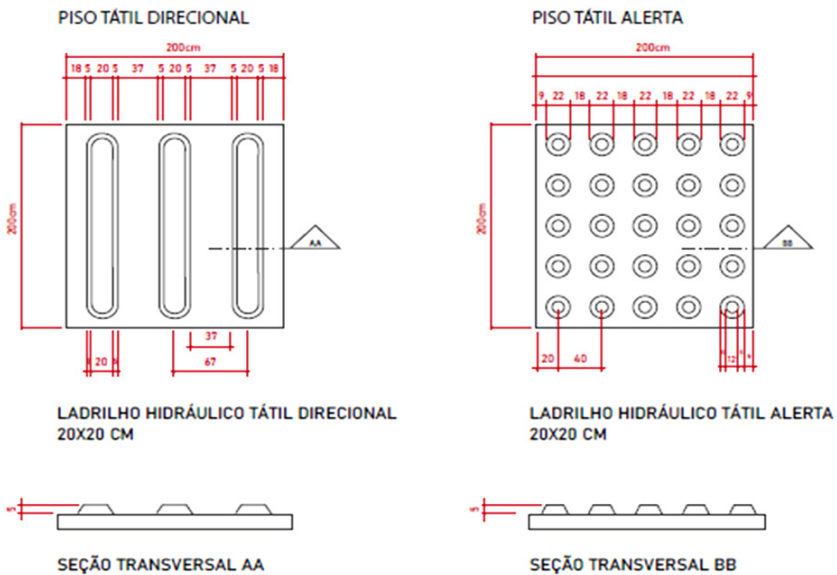
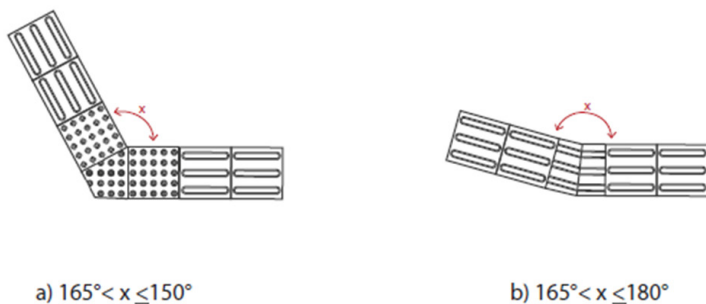


Figura 7.1 Tipos de piso tátil. Fonte: PlanMob.

Na Figura 7.2 é mostrado o tipo de piso tátil a ser utilizado para indicar a necessidade de mudança de direção, conforme o ângulo formado pelas trajetórias.

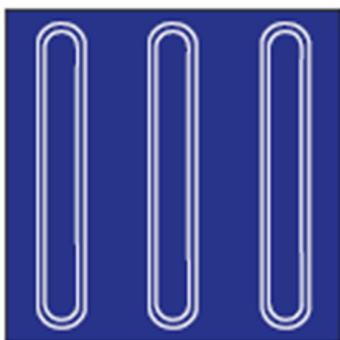


**Figura 7.2** Critério de utilização de piso tátil quando há necessidade de mudança de direção. *Fonte:* PlanMob.

O piso tátil pode ser confeccionado em borracha (o mais utilizado), concreto ou aço inoxidável.

As cores mais utilizadas na confecção de piso tátil são: azul, amarela, vermelha, cinza e preta. Na Figura 7.3 é mostrado um piso tátil direcional na cor azul e um piso tátil de alerta na cor vermelha.

**PISO TÁTIL DIRECIONAL EM AZUL**



**PISO TÁTIL ALERTA EM VERMELHO**



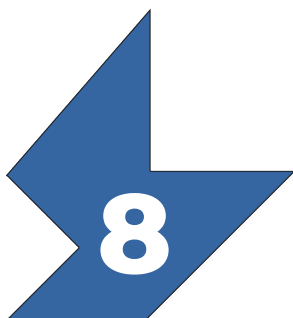
**Figura 7.3** Exemplos de cores utilizadas na confecção de piso tátil. *Fonte:* PlanMob.

O artigo 15 do Decreto Federal nº 5296/2004 estabelece que é obrigatória a instalação do piso tátil nas calçadas, de forma a proporcionar a inclusão social de pessoas com deficiência visual.

O recomendado é que as normas de acessibilidade sejam atendidas em toda a área urbanizada das cidades, tendo como priori-

dade a região comercial central, as regiões dos shoppings centers, os corredores comerciais e as vias por onde passam os ônibus de transporte coletivo, pois são nesses locais que ocorrem as maiores movimentações de pessoas em geral, incluindo cadeirantes, pessoas com visão limitada e pessoas com mobilidade reduzida.





# PANORAMA FOTOGRÁFICO SOBRE ACESSIBILIDADE VIÁRIA

## 8.1 FOTOS ILUSTRATIVAS DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA EM SITUAÇÃO INSATISFATÓRIA

---

Nas Figuras 8.1 a 8.36 são apresentadas fotos – a maior parte delas feita pelos autores e as demais obtidas na Internet – que mostram elementos da infraestrutura viária, sobretudo calçadas (passeios), em situação insatisfatória.



Figura 8.1 Inexistência de calçada. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.2 Calçada sem revestimento e com superfície irregular.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.3 Calçada sem revestimento e com mato. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.4 Calçada obstruída por poste. *Fonte:* Internet.



Figura 8.5 Calçada obstruída por postinho de sinalização. *Fonte:* Internet.



Figura 8.6 Calçada obstruída por lixo. *Fonte:* Internet.



Figura 8.7 Calçada obstruída por "orelhão". *Fonte:* Internet.



Figura 8.8 Calçada obstruída por carros estacionados irregularmente. *Fonte: Internet.*



Figura 8.9 Calçada obstruída por resíduos de demolição e material de construção (areia). *Fonte: Foto dos autores.*



Figura 8.10 Calçada obstruída por material de construção (pedra britada).  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.11 Calçada obstruída por ônibus estacionado.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.12 Calçada obstruída por camionete estacionada.  
*Fonte: Foto dos autores.*



Figura 8.13 Calçada obstruída por peça de concreto. *Fonte: Foto dos autores.*



Figura 8.14 Calçada obstruída por peça de ferro e pneus usados.  
*Fonte: Foto dos autores.*



Figura 8.15 Calçada sem revestimento e com obstrução por placa de propaganda.  
*Fonte: Foto dos autores.*



Figura 8.16 Obstrução quase total da calçada com tapume.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.17 Obstrução total da calçada com tapume. *Fonte:* Internet.



Figura 8.18 Calçada destruída e obstruída por árvore. *Fonte:* Internet.



Figura 8.19 Ausência de guia rebaixada e obstrução na faixa de pedestres por postes em esquina semaforizada. *Fonte:* Internet.



Figura 8.20 Calçada destruída levantada por árvore obstruindo a calçada.  
*Fonte: Internet.*



Figura 8.21 Obstrução de calçada por trilhos fixados, objetos e lixo.

Fonte: Foto dos autores.



Figura 8.22 Aparelho medidor do consumo de água invadindo o espaço público e obstruindo parte da calçada. Fonte: Foto dos autores.



Figura 8.23 Calçada em péssimo estado de conservação. Fonte: Foto dos autores.



Figura 8.24 Calçada muito estreita e obstruída por postinho de sinalização junto a terreno público. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.25 Calçada muito estreita, malconservada e obstruída por poste junto a terreno particular. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.26 Floreira construída no espaço público obstruindo a calçada.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.27 Calçada com degrau acentuado. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.28 Calçada com declive longitudinal acentuado. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.29 Falta de guia rebaixada e faixa de pedestres em esquina movimentada com sinal de PARE. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.30 Calçada com revestimento escorregadio amenizado pela colocação de tiras com material antiderrapante. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.31 Esquina com pavimento em péssimo estado na área travessia de pedestres. *Fonte:* Foto dos autores.



**Figura 8.32** Calçada alagada devido à inexistência de guia separando-a da pista.  
*Fonte:* Foto dos autores.



**Figura 8.33** Calçada com inclinação transversal excessiva.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.34 Calçada com inclinações longitudinal e transversal excessivas.  
*Fonte: Internet.*



Figura 8.35 Cruzamento semaforizado sem guia rebaixada e com faixas de pedestres parcialmente apagadas. *Fonte: Foto dos autores.*



Figura 8.36 Sarjeta com sujeira junto à guia rebaixada por falta de drenagem adequada. *Fonte:* Foto dos autores.

## 8.2 FOTOS ILUSTRATIVAS DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA EM SITUAÇÃO SATISFATÓRIA

---

Nas Figuras 8.37 a 8.53 são apresentadas fotos – a maior parte feita pelos autores e as demais obtidas na Internet – que mostram elementos da infraestrutura viária, sobretudo calçadas (passeios), em situação satisfatória.



Figura 8.37 Calçada de concreto aparente com largura suficiente e piso regular não escorregadio. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.38 Calçada de concreto pintado com largura suficiente e piso regular não escorregadio. *Fonte:* Foto dos autores.



**Figura 8.39** Faixa em espaço público para uso de pedestres.  
*Fonte:* Foto dos autores.



**Figura 8.40** Calçada regular não escorregadia com piso tátil.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.41 Rampa de garagem adequada. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.42 Rampa de acessibilidade à loja com corrimão, sem prejuízo ao trânsito de pedestres (falta sinalização com piso tátil). *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.43 Rampa de garagem em calçada com largura suficiente, aceitável se houvesse sinalização com piso tátil. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.44 Faixa de pedestre com sinalização horizontal chamativa. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.45 Rua exclusiva para pedestres (calçadão). *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.46 Calçadão em rua comercial com faixa e semáforo para pedestres na travessia. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.47 Calçada larga (bulevar) com piso tátil em rua comercial.  
*Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.48 Lombada antes de faixa de pedestres. *Fonte:* Internet.



Figura 8.49 Travessia elevada (lombofaixa). *Fonte: Internet.*



Figura 8.50 Travessia elevada (lombofaixa) com sinalização horizontal chamativa. *Fonte: Internet.*



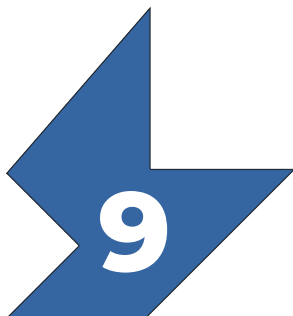
Figura 8.51 Rampa de acessibilidade com piso tátil. *Fonte:* Internet.



Figura 8.52 Rampa de acessibilidade adequada, mas falta piso tátil. *Fonte:* Foto dos autores.



Figura 8.53 Detalhe de rampa de acessibilidade (guia rebaixada). *Fonte:* Internet.



# AÇÕES PARA A MELHORIA DA ACESSIBILIDADE VIÁRIA

## 9.1 AÇÕES INDIRETAS DE CARÁTER GERAL

---

A seguir são apresentadas algumas ações de caráter geral que podem ser empregadas nas cidades pelo poder público municipal em busca de uma adequada acessibilidade viária:

1. Implementação de pequeno desconto no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para os terrenos e edificações que têm calçadas (passeios) em condições adequadas e aplicação de multa para aqueles com calçadas em condições inadequadas. Isso exige fiscalização apropriada por parte da Prefeitura Municipal – prática que atualmente pode contar com o emprego de ferramentas tecnológicas modernas, como vídeo/foto com a utilização de drone, visualização no Google Earth, etc.
2. Envio de comunicação aos proprietários de terrenos e edificações sobre a obrigatoriedade de construir e manter a calçada em bom estado, informando sobre o bônus (desconto no IPTU) e ônus (multas) associados, bem como o prazo para adequação – que não deve ser muito curto nem muito longo. O valor das multas para calçadas inapropriadas deve ser

equivalente ao custo do serviço de implantação/adequação, caso fosse executado por empresa especializada contratada pela Prefeitura Municipal. Esse valor pode ser parcelado ou, até mesmo, executado gratuitamente pelo poder público municipal nos bairros habitados por população de baixa renda.

3. Estabelecimento de normas legais de forma a exigir a implementação de todos os serviços ligados à acessibilidade viária, incluindo calçadas com superfície regular e revestidas, rampas de acessibilidade nas esquinas e piso tátil dos novos empreendimentos habitacionais (casas ou prédios).
4. Definição de procedimentos legais estabelecendo contrapartidas das empresas que implantarem novos empreendimentos, com o objetivo de mitigar ou atenuar os impactos negativos no trânsito de veículos e pedestres, destinando parte desses recursos à melhoria da acessibilidade viária. Isso se aplica, em especial, à implantação de grandes conglomerados/lojas comerciais.
5. Preparação e aprovação de normas de postura proibindo a obstrução total ou parcial de calçadas com materiais ou objetos, como materiais de construção, placas de propaganda, veículos estacionados, etc. Nessa ação deve ser prevista a aplicação de multas por parte dos fiscais da Prefeitura, com definição dos valores das multas e dos prazos para recolhimento dos materiais de construção ou de outra natureza.
6. Preparação e implementação de código de arborização com espécies que não prejudiquem as calçadas nem a circulação de pessoas.
7. Elaboração de especificações técnicas para a implantação de calçadas, rampas de acessibilidade, piso tátil e demais elementos associados à acessibilidade viária.
8. Inclusão das ações voltadas para a acessibilidade viária em todos os projetos envolvendo obras públicas.

9. Realização de campanhas educativas para conscientizar a população sobre a importância da acessibilidade viária e a responsabilidade coletiva em relação ao tema.

Todas essas ações devem, necessariamente, ser previstas em leis específicas para atender à legislação municipal e, também, para que passem a constituir uma política de estado e não apenas de governo, evitando-se a interrupção das medidas quando houver mudanças na administração municipal.

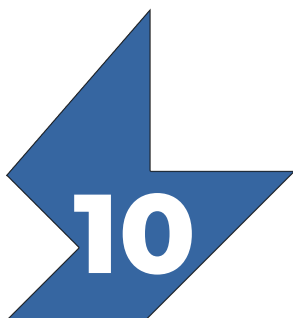
## **9.2 AÇÕES DIRETAS DE CARATER ESPECÍFICO**

As seguintes ações de caráter específico podem ser concretizadas pelo poder público municipal (de forma direta ou terceirizada) para a obtenção de uma acessibilidade viária adequada:

1. Construção de calçadas nos locais onde não existem, tanto junto a terrenos/prédios públicos quanto particulares em que os proprietários não tenham cumprido determinação da Prefeitura Municipal para providenciar tal ação dentro do prazo estipulado (neste caso, o valor correspondente à implantação deve ser de algum modo cobrado do proprietário).
2. Reforma de calçadas onde necessária, tanto junto a terrenos/prédios públicos quanto particulares em que os proprietários não tenham cumprido a determinação da Prefeitura para providenciar a ação dentro do prazo estipulado (neste caso, o valor correspondente à reforma deve ser de algum modo cobrado do proprietário).
3. Rebaixamento das guias nas esquinas e em outros locais onde não existem rampas de acessibilidade.
4. Adequação da geometria ou do formato das rampas de acessibilidade existentes que não atendam às normas oficiais.
5. Colocação de piso tátil nas calçadas e nas rampas de acessibilidade das vias mais movimentadas.

6. Implantação de faixas de pedestres nas esquinas onde é significativo o movimento de veículos.
7. Manutenção adequada das faixas de pedestres, com repintura frequente.
8. Implantação de semáforo para pedestres onde necessário, incluindo, se pertinente, sinal sonoro para facilitar a travessia de pessoas com deficiência visual.
9. Implantação, remodelação e manutenção da sinalização de trânsito voltada para pedestres, quando pertinente.
10. Alargamento das calçadas muito estreitas, com a implementação de ações como: diminuição da largura do leito carroçável da via (eventualmente com a retirada de estacionamento de um dos lados ou implantação de sentido único), mudança na posição de postes, etc.

Cabe ressaltar que os serviços de adequação da acessibilidade viária têm custo significativo e, por isso, considerando as limitações dos orçamentos municipais, são normalmente de execução em médio e longo prazo.



# PADRÕES PARA A ACESSIBILIDADE VIÁRIA

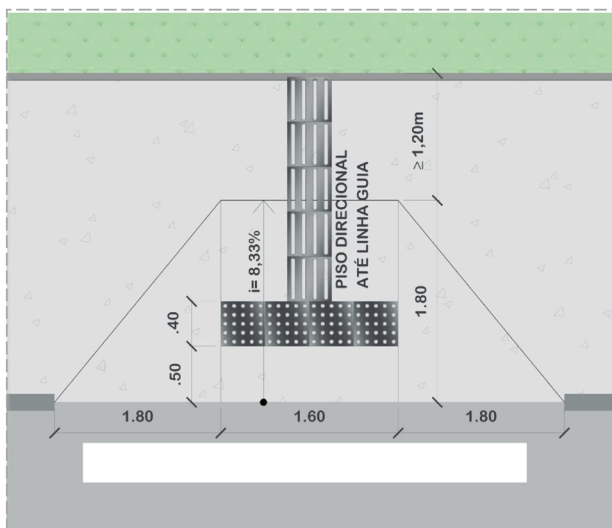
Na Norma Brasileira NBR 9050:2020, são definidos os critérios e parâmetros para o projeto, construção, instalação e adaptação da infraestrutura urbana para garantir acessibilidade viária para as pessoas com deficiência (PCD) – que inclui cadeirantes, cegos e pessoas com mobilidade reduzida.

A NBR 9050:2020 é composta pela NBR 9050:2015 e a Emenda 1, de 03/08/2020, na qual é revista parte do conteúdo da última edição sendo mantido o restante inalterado.

A NBR 9050:2020 é uma norma bastante extensa que apresenta uma abordagem detalhada da acessibilidade das edificações no meio urbano, tendo por objetivo democratizar o acesso para que todos tenham a oportunidade de interagir de maneira independente, segura e confortável com o ambiente onde vivem.

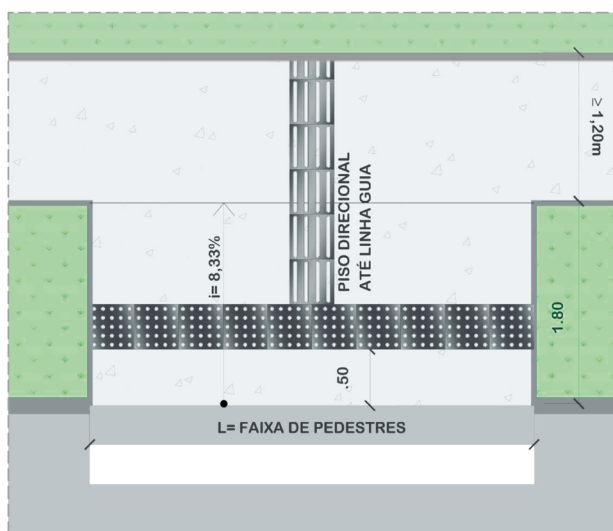
A consulta a essa norma é imprescindível na elaboração de projetos voltados para a acessibilidade. Apenas como ilustração são mostradas aqui figuras com as características e dimensões de alguns dos principais elementos viários associados com a acessibilidade viária.

Na Figura 10.1 são mostradas as características e dimensões das rampas de acessibilidade em calçadas largas e, na Figura 10.2, em calçadas estreitas.



**Rampa com abas**

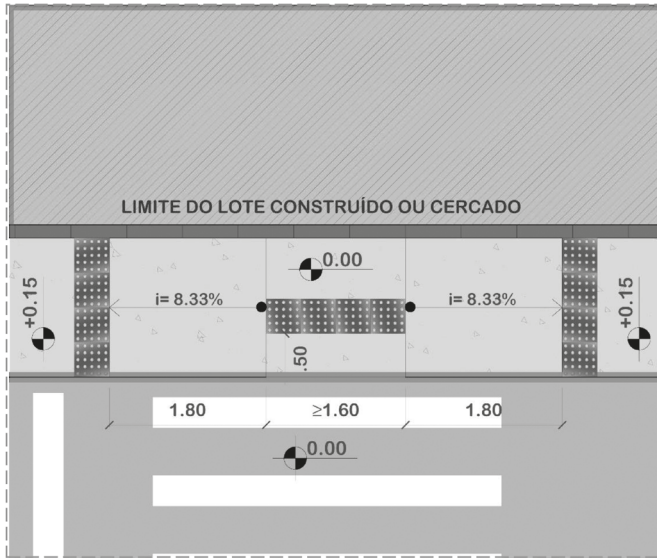
Deverá ser adotada quando a largura da calçada for igual ou superior a 3,0m e não houver gramado contíguo à via.



**Rampa sem abas**

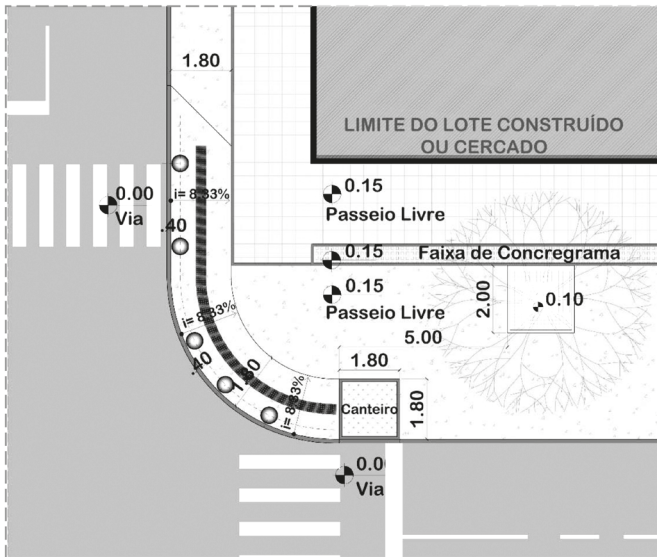
Deverá ser adotada quando a largura da calçada for igual ou superior a 3,0m e houver canteiro gramado contíguo à via. Também adotar esta solução para calçadas compartilhadas.

Figura 10.1 Rampa de acessibilidade para calçadas largas.  
Fonte: Guia de Urbanização/GDF 2017.



**Rebaixo de passeio**

Deverá ser adotado quando a largura da calçada for inferior a 3,0m.



**Rebaixo de esquina**

Deverá ser adotado quando a largura da calçada for inferior a 3,0m.

**Figura 10.2** Rampa de acessibilidade para calçadas estreitas.

Fonte: Guia de Urbanização/GDF 2017.

Na Figura 10.3 são mostradas as características e dimensões das travessias elevadas.

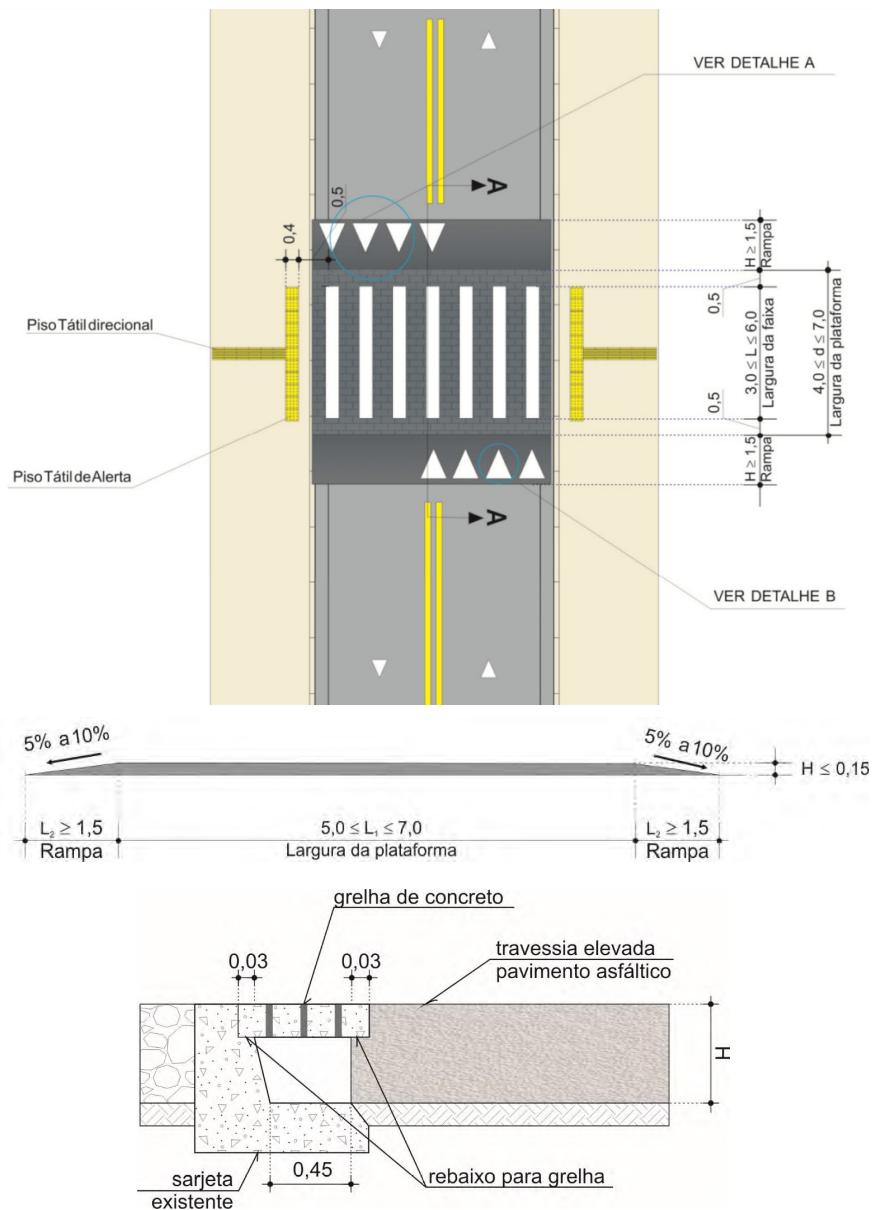
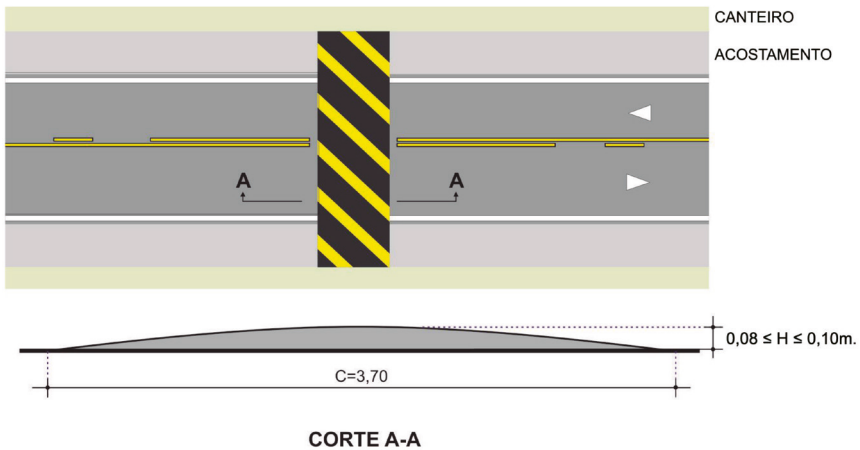


Figura 10.3 Travessias elevadas. Fonte: Manual de Sinalização Urbana – Dispositivos Auxiliares, Travessia Elevada. CET-SP, 2019.

Na Figura 10.4 são mostradas as características e dimensões das lombadas do Tipo A, que devem ser utilizadas quando se pretende que a velocidade máxima de passagem seja de 30 km/h, e na Figura 10.5, do Tipo B (velocidade máxima de passagem de 20 km/h).

#### ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO A:

- a) L (Largura) igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;
- b) C (Comprimento): 3,70 m;
- c) H (Altura):  $0,08\text{m} \leq h \leq 0,10\text{m}$



**Figura 10.4** Lombadas Tipo A (Velocidade máxima de 30 km/h). *Fonte:* Resolução Contran N° 600/2016.

ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO B:

- a) L (largura): igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;
- b) C (Comprimento): 1,50m;
- c) H (altura):  $0,06\text{m} \leq h \leq 0,08\text{m}$ .

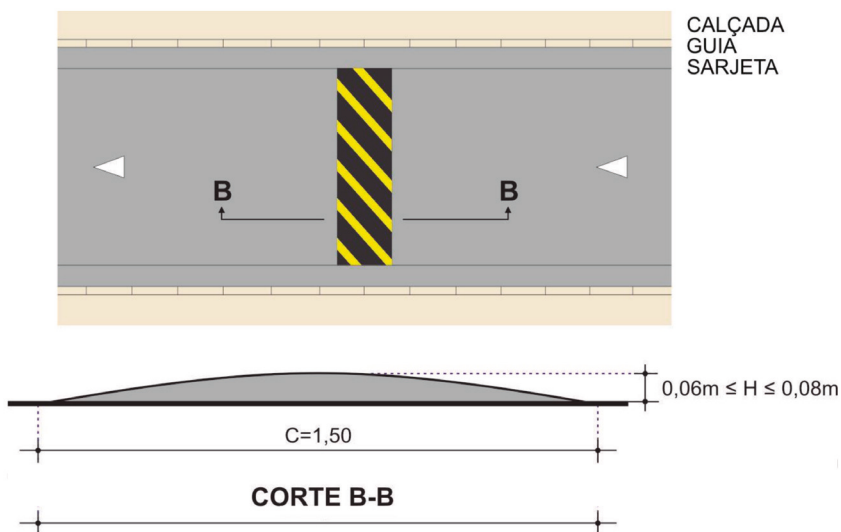


Figura 10.5 Lombadas Tipo B (Velocidade máxima de 20 km/h). Fonte: Resolução Contran N° 600/2016.

Na Figura 10.6 é indicada a distância mínima que as lombadas devem ter das esquinas nos cruzamentos (interseções).

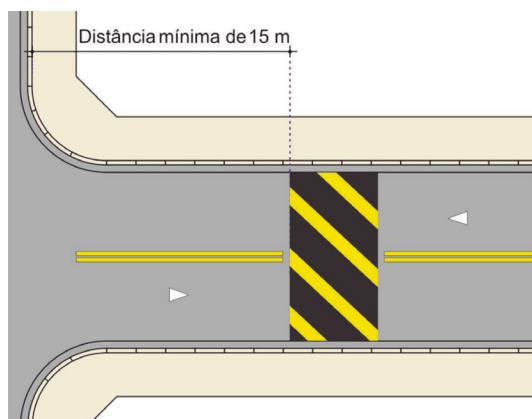
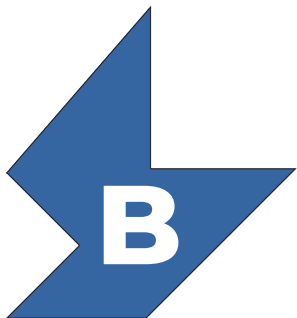


Figura 10.6 Posição das lombadas nos cruzamentos (interseções). Fonte: Resolução Contran N° 600/2016.



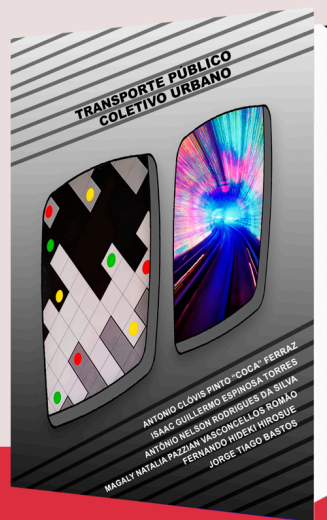
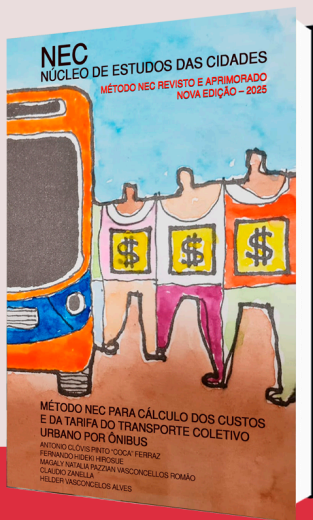
# Bibliografia

1. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VIII – Sinalização Cicloviária. Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN. 2020.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas – Norma ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade em Edificações e Espaços Urbanos. 2020.
3. Governo Federal. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Lei nº 13.146/2015 - Lei Brasileira de Inclusão. 2015.
4. Manual Prático de Acessibilidade. CONFEA Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. 2019.
5. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT. Manual de Planejamento Cicloviário. 3ª edição. 2001.
6. Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-SP). Manual de Sinalização Urbana.
7. Flávio Vila Nova. Cartilha de acessibilidade urbana: um caminho para todos. 2ª edição. Recife. 2014.
8. Pereira, Rafael H. M.; Herszenhut, Daniel. Introdução à acessibilidade urbana: um guia prático em R. Brasília. IPEA. 2023.
9. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Construindo a cidade acessível. 1ª edição. 2006.
10. Transporte Cicloviário. Caderno Técnico 7. Associação Nacional de Transporte Público (ANTP). 2007.
11. BRASIL. Ministério das Cidades. Política nacional de mobilidade urbana. Brasília. 2013.
12. BRASIL. Lei n.º 13.724. Institui o Programa Bicicleta Brasil (PBB) para incentivar o uso da bicicleta visando à melhoria das condições de mobilidade urbana.
13. PlanMob – Caderno de Referência para elaboração do Plano de Mobilidade Urbana. Brasília. 2007.

14. MARQUES FILHO, J.M. Brasil, Pedalar Muito Ainda é Preciso. Transporte Ciclovitário. Volume 7, p.128-131, 2007.
15. Espaço Ciclovitário – Manual de Projeto e Execução. Prefeitura Municipal de Florianópolis. 2023.
16. Governo do Distrito Federal. Guia de Urbanização/GDF. Brasília. 2017.
17. CONTRAN. Resolução N° 600/2016.
18. CONTRAN. Resolução N° 973/2022.
19. CET-SP. Manual de Sinalização Urbana. Dispositivos Auxiliares – Traversia Elevada. São Paulo, 2019.



# Outras publicações do NEC – NÚCLEO DE ESTUDOS DAS CIDADES.



Publicações disponíveis no site da RiMa Editora  
[www.rimaeditora.com.br](http://www.rimaeditora.com.br)

LIVRO DEDICADO À CIDADE DE RIO VERDE (GO),  
EM RECONHECIMENTO À EXCELÊNCIA DO  
TRABALHO DESENVOLVIDO NO CAMPO DA  
MOBILIDADE URBANA

**RioVerdeGo**  
CIDADE CONECTADA COM O FUTURO

APOIO

